

THAIS REGINA KUMMER

**AVALIAÇÃO *IN VITRO* DO EFEITO DA DESPROTEINIZAÇÃO DA  
DENTINA DECÍDUA DE HUMANOS NA UNIÃO DE SISTEMAS  
ADESIVOS**

Tese de Doutorado

FLORIANÓPOLIS

2009

*Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária da  
Universidade Federal de Santa Catarina*

K96a Kummer, Thais Regina

Avaliação *in vitro* do efeito da desproteínização da dentina decídua de humanos na união de sistemas adesivos [tese] / Thais Regina Kummer; orientador, Ricardo de Sousa Vieira. – Florianópolis, SC 2009.

126f. : il., tabs.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Inclui referências

1. Odontologia. 2. Dentes decíduos. 3. Dentina. 4. Colágeno. 5. Hipoclorito de Sódio. 6. Adesivos Dentinários. 7. Nanoinfiltração. 8. Resistência adesiva à microtração. I. Vieira, Ricardo de Sousa. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de Pós-graduação em Odontologia. III. Título.

CDU 616.314

THAIS REGINA KUMMER

**AVALIAÇÃO *IN VITRO* DO EFEITO DA DESPROTEINIZAÇÃO DA  
DENTINA DECÍDUA DE HUMANOS NA UNIÃO DE SISTEMAS  
ADESIVOS**

*Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Odontologia, da Universidade Federal de Santa  
Catarina, como requisito para obtenção do título de  
Doutor em Odontologia, Área de concentração:  
Odontopediatria*

*Orientador: Prof. Dr. Ricardo de Sousa Vieira*

*Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup>. Mabel Mariela R. Cordeiro*

FLORIANÓPOLIS

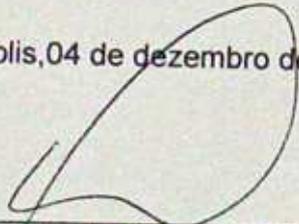
2009

THAIS REGINA KUMMER

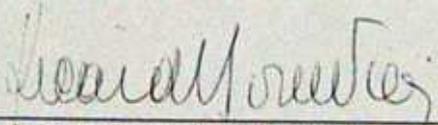
**AVALIAÇÃO IN VITRO DO EFEITO DA DESPROTEINIZAÇÃO DA  
DENTINA DECÍDUA DE HUMANOS NA UNIÃO DE SISTEMAS  
ADESIVOS**

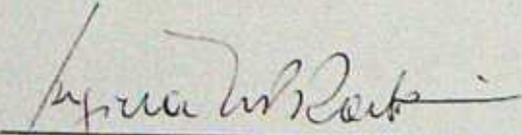
Esta tese foi julgada adequada para obtenção do título de Doutor em Odontologia – área de concentração Odontopediatria e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFSC.

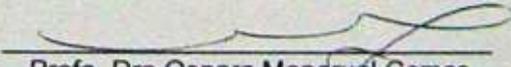
Florianópolis, 04 de dezembro de 2009

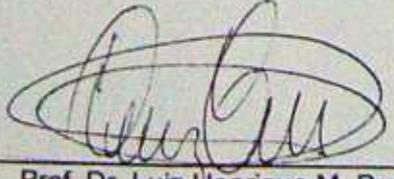
  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini  
Coordenador no Curso

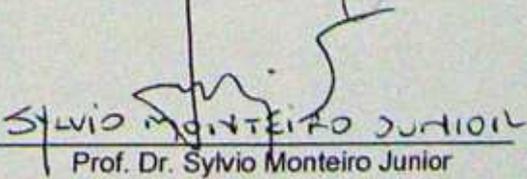
**BANCA EXAMINADORA**

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Ricardo de Sousa Vieira  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Regina Maria Puppim-Rontani  
Membro

  
\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Osnara Mongruel Gomes  
Membro

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Luiz Henrique M. Prates  
Membro

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Sylvio Monteiro Junior  
Membro

*“Posso, tudo posso  
Naquele que me fortalece  
Nada e Ninguém no Mundo  
Vai me fazer desistir  
Quero, Tudo quero  
Sem medo entregar meus projetos  
Deixar me GUIAR nos caminhos  
Que DEUS desejou pra mim  
E ali estar  
Vou PERSEGUIR  
Tudo aquilo que Deus já escolheu pra mim  
Vou PERSISTIR  
E mesmo nas marcas daquela DOR  
Do que ficou  
Vou me LEMBRAR  
e REALIZAR  
O sonho mais lindo que Deus SONHOU  
Em meu lugar está à espera de um NOVO  
Que vai CHEGAR  
Vou PERSISTIR, CONTINUAR a ESPERAR e CRER  
E mesmo quando a visão se turva e o coração só chora  
Mas na alma a certeza da VITÓRIA  
Eu vou SOFREDO  
Mas SEGUINDO  
Enquanto tantos não entendem  
Vou CANTANDO  
Nossa história  
PROFETIZANDO  
Que eu Posso, Tudo Posso”*

*Celina Borges*

Dedico esta tese,

A **Deus**, “Tudo é do Pai, toda honra e toda glória. É dele a vitória alcançada em minha vida”. *Pe. Fábio de Mello*

Aos meus pais, **Ivo e Nilda**, pelo amor incondicional, pelo exemplo de vida, pela confiança e apoio.

### ***Agradecimentos especiais***

Ao meu orientador, ***Prof. Dr. Ricardo de Sousa Vieira***, pela amizade, oportunidade, confiança e disponibilidade.

A minha co-orientadora, ***Prof<sup>a</sup>. Dra. Mabel Mariela R. Cordeiro***, pelo bom exemplo de caráter, eficiência e amizade.

Aos professores, ***membros da comissão avaliadora desta tese***, pela aceitação do convite e contribuição na avaliação desta tese.

Aos professores do ***Curso de Pós-Graduação em Odontologia***, pelos conhecimentos transmitidos.

Aos ***professores da disciplina de Odontopediatria***, pelos ensinamentos.

À ***Profa. Dra. Sílvia Schaeffer Tavares, Dra. Eliana e Glória***, pela oportunidade, apoio, incentivo e transmissão de conhecimento durante estágio em pacientes com necessidades especiais no Hospital Universitário – UFSC.

Aos ***professores do NAPADF-UFSC***, pela oportunidade, confiança e conhecimentos transmitidos junto aos pacientes fissurados e/ou com deformidades faciais.

Aos colegas do doutorado, ***Alexandre Cavazolla, Carla Miranda, Catherine Espezim, Helen Muller Nagano, Karin Faust, Maria Helena Pozzobon e Rui Tavares***, pelo apoio, amizade e bons e momentos compartilhados.

A todos, ***amigos e colegas da Pós-Graduação***, pelo bons momentos compartilhados.

Às secretárias ***Ana Maria Vieira Frandolozo, Elizabete Caldeira de Andrade e Ivalda Delorme dos Santos***, pela atenção e carinho dispensados.

Às ***funcionárias da biblioteca setorial*** de Odontologia, pelo auxílio prestado.

Ao funcionário do laboratório de pesquisa, ***Lauro Silva***, pela atenção e por ser tão prestativo.

Aos estagiários, **Keila, Mislene, Lucas, Rodrigo**, pela atenção, paciência e auxílio durante operação do microscópio eletrônico de varredura.

A aluna da pós-graduação em química, **Maria Alice**, pelo auxílio durante manipulação de substâncias.

Aos amigos, **Bianca, Val, Carla e Daniel**, pelas parcerias nos trabalhos, bom convívio e discussões produtivas.

Ao meu namorado, **Daniel Ferraz**, pela paciência, companherismo e compreensão.

Às minhas sobrinhas, **Amanda Letícia e Júlia Carolina**, pela inspiração e incentivo a cada passo dessa jornada.

Aos meus familiares e amigos, por todo carinho e apoio.

A **TODOS**, que direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão de mais esta etapa.

KUMMER, T.R. **Avaliação *in vitro* do efeito da desproteíntização da dentina decídua de humanos na união de sistemas adesivos**. 2009. 126f. Tese (Doutorado em Odontopediatria) - Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

## RESUMO

O objetivo deste estudo, *in vitro*, foi avaliar a resistência de união à microtração e a nanoinfiltração, após desproteíntização da dentina decídua humana. Foram utilizadas coroas de molares decíduos hígidos, as quais tiveram a superfície oclusal desgastada com lixas de carvão de silício, até a completa exposição da superfície dentinária, e para padronização da *smear layer*. Os espécimes foram distribuídos em seis grupos, de acordo com o tipo de tratamento (condicionamento ácido – CA ou CA + hipoclorito de sódio – NaOCl) e os sistemas adesivos: One Step Plus – Bisco (OSP), Single Bond – 3M ESPE (SB), Prime & Bond 2.1 – Dentsply (PB). Para o procedimento de desproteíntização foi utilizado hipoclorito de sódio 10% por 30s. Os sistemas adesivos e a resina (Filtek Z 250 – 3M ESPE) foram aplicados de acordo com as recomendações dos fabricantes e os espécimes armazenados em água destilada (37°C/24h). As coroas foram seccionadas obtendo-se palitos (0,8mm<sup>2</sup>), os quais foram imediatamente submetidos ao teste de resistência à microtração (Instron – 0,5mm/min), até fratura dos corpos-de-prova. Os valores obtidos foram analisados por ANOVA e teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Os corpos-de-prova foram levados ao microscópio eletrônico de varredura (MEV), para visualização do tipo de fratura e os dados submetidos ao teste de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ). A nanoinfiltração foi avaliada utilizando-se palitos e nitrato de prata amoniacal como marcador químico. A deposição da prata foi visualizada ao MEV e analisada de duas formas: 1. Em porcentagem (%), em três regiões do palito, utilizando-se espectrometria por energia dispersa por raio-x (EDS); 2. Atribuição de escores pela avaliação das fotomicrografias obtidas ao MEV. Os dados (%) foram analisados por ANOVA e teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) e os escores submetidos aos testes de Kruskal-Wallis e U de Mann-Whitney ( $p < 0,05$ ). Os valores médios obtidos para o teste de microtração sem desproteíntização foram [MPa(DP)]: PB – 35,95(6,12); SB – 28,82(6,38); OSP – 24,59(6,10); e após desproteíntização: PB – 41,47(6,79); OSP – 31,09(9,16); SB – 25,55(7,23). Os padrões de fratura mais comumente encontrados foram coesiva do adesivo e mista, para todos os grupos. A nanoinfiltração, avaliada por porcentagem, apresentou diferença significativa para as variáveis tratamento e adesivo. A desproteíntização da dentina condicionada reduziu significativamente a infiltração para o adesivo OSP. Para a variável sistema adesivo, na análise por porcentagem e por escores, o adesivo SB apresentou significativamente maior infiltração pelo nitrato de prata quando comparado ao OSP e PB, que foram similares entre si. Conclui-se que a resistência adesiva não foi influenciada pela remoção do colágeno exposto pelo condicionamento ácido e que a nanoinfiltração não foi evitada pela desproteíntização dentinária.

KUMMER, T.R. *In vitro* evaluation of the effect of human primary dentin deproteinization on the adhesive system union. 2009. 126f. Thesis (PhD in Dentistry – Pediatric Dentistry) – Federal University of Santa Catarina, Florianópolis.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate microtensile bond strength after deproteinization of human primary dentin. Healthy primary molar crowns were used. Specimens were distributed into 6 groups according to the dentin surface pre-treatment [acid etching (AE) or acid etching plus NaOCl (AE + NaOCl)] and to the adhesive systems. The following adhesives were used: One Step Plus-Bisco (OSP), Single Bond – 3MESPE (SB); and Prime & Bond 2.1-Dentsply (PB). For deproteinization, a 10% NaOCl solution was used for 30s. Adhesives and composite resin (Filtek Z250-3M ESPE) were used according to the manufacturer's instructions and the specimens were stored in distilled water (37°C/24h). The crowns were sectioned and 0.8mm<sup>2</sup> dentin/adhesive/resin sticks obtained. Microtensile tests were performed in a universal testing machine (Instron-0.5mm/min) and the results were analyzed by ANOVA and Tukey test (p<0.05). The samples were taken to SEM to visualize the type of fracture and the results analyzed by Kruskal-Wallis test (p<0.05). Nanoleakage was evaluated by silver nitrate leakage. Silver deposition was observed with SEM and analyzed in percentage (%) in the three regions of the stick, using the energy dispersive spectrometry by x-ray (EDs). Data were analyzed by Kruskal-Wallis and MannWhitney tests (p<0.05). The mean values and standard deviations for microtensile bond strength were PB-35.95(6.12); SB-28.82(6.38); OSP-24.59(6.10); and after deproteinization PB-41.47(6.79); OSP-31.09(9.16); SB-25.55(7.23). The most commonly found fracture patterns were cohesive to the adhesive and mixed, for all the groups. Nanoleakage evaluated by percentage showed significant statistical difference for treatment and type of adhesive. Deproteinization of the acid conditioned dentin decreased significantly the leakage for the OSP adhesive. The SB adhesive showed higher leakage than the OSP and PB ones while they were similar to each other. It was concluded that bond strength was not influenced by collagen removal as well as nanoleakage was not avoided by dentin deproteinization.

## LISTA DE ABREVIATURAS

**n:** número

**% :** porcentagem

**°C :** grau Celsius

**h:** hora

**min:** minuto

**s:** segundo

**mm:** milímetros

**mm<sup>2</sup>:** milímetro quadrado

**mm/min:** milímetro por minuto

**EDS:** *energy dispersive X-ray spectroscopy* (espectrometria por energia dispersa por raio-X)

**MEV:** microscopia eletrônica de varredura

**MPa:** megapascal

**DP:** desvio padrão

**NaOCl:** hipoclorito de sódio

**MMPs:** matriz metaloproteinases

**pH:** potencial do hidrogênio

**UFSC:** Universidade Federal de Santa Catarina

**PVC:** policloreto de vinila

**SiC:** carbetto de silício

**LED:** luz emitida por diodo (diodo emissor de luz)

**mW/cm<sup>2</sup>:** miliwatts por centímetro quadrado

**rpm:** rotação por minuto

**N:** Newton

**PENTA:** dipentaerytritol penta acrilato monofosfato

**HEMA:** 2-hidroxietil metacrilato

**X:** vezes

**Bis-GMA:** bisfenol-A diglicidil metacrilato

**Cond. Ác.:** condicionamento ácido

**BSE:** *backscattered*

**µm:** micrometro

**MET:** microscópio eletrônico de transmissão

**Kv:** Quilovolts

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>11</b>
<b>2 ARTIGO 1 .....</b>	<b>18</b>
<b>3 ARTIGO 2 .....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>76</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>84</b>
<b>A – Informação e consentimento pós-informação para pesquisa .....</b>	<b>85</b>
<b>B – Fotografias .....</b>	<b>86</b>
<b>C – Tabelas com valores individuais .....</b>	<b>91</b>
<b>D – Análise estatística .....</b>	<b>110</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>116</b>
<b>A – Parecer Comitê de Ética - UFSC .....</b>	<b>117</b>
<b>B – Normas para publicação Artigo 1 .....</b>	<b>118</b>
<b>C – Normas para publicação Artigo 2 .....</b>	<b>122</b>

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A prevenção das doenças cárie e periodontal é um dos principais objetivos da Odontologia. A demanda pela estética do sorriso contribuiu significativamente para o desenvolvimento dos materiais restauradores. Sendo assim, os procedimentos adesivos tornaram-se fundamentais e indispensáveis na prática da odontologia atual.

As pesquisas na área odontológica buscam o desenvolvimento de um material restaurador ideal, capaz de proporcionar uma adesão estável e duradoura aos tecidos dentários. Porém, uma das grandes dificuldades na adesão está relacionada às diferentes morfologia e fisiologia dos substratos dentais. O avanço dos sistemas adesivos ainda não conseguiu produzir na dentina adesão igualmente eficaz àquela encontrada no esmalte.

O condicionamento ácido do esmalte, descrito pela primeira vez por BUONOCORE (1955), é um procedimento clínico altamente difundido e que originou a era da Odontologia adesiva. O esmalte é um tecido altamente mineralizado, constituído por 90% de matriz inorgânica. A ação do ácido provoca a dissolução dos cristais de hidroxiapatita, resultando em uma superfície microporosa. A adesão ocorre por retenção micromecânica, na qual os monômeros resinosos do sistema adesivo penetram nas irregularidades e após polimerização, formam os prolongamentos de resina denominados de “tags”. A adesão ao esmalte é considerada segura e confiável.

A dentina, por sua vez, é constituída por 70% de matriz inorgânica (NAKABAYASHI et al., 1992), 18% de água e 12% de matriz orgânica (colágeno tipo I) (ARAÚJO et al., 1995). Sua composição varia de acordo com a idade, tipo de

---

dente (decíduo ou permanente) e profundidade dentro do substrato (GWINNET et al., 1994, ARAUJO et al., 1995, MARSHALL JR. et al., 1997) . A estrutura tubular apresenta os prolongamentos odontoblásticos e fluido oriundo da polpa, configurando um substrato úmido, dinâmico e complexo. Essas características deixam esse substrato mais susceptível a falhas na adesão.

A adesão à dentina baseia-se na desmineralização superficial provocada pelo condicionamento ácido, capaz de remover a *smear layer* resultante do preparo cavitário (FUSAYAMA et al., 1979), expor as fibras colágenas e desobliterar a abertura dos túbulos dentinários. A aplicação do sistema adesivo na dentina úmida e condicionada objetiva preencher os espaços deixados pelo condicionamento ácido, obliterar os túbulos dentinários abertos e impregnar com monômeros resinosos as fibras colágenas expostas, criando assim, uma zona de interdifusão dentina/resina, denominada camada híbrida (NAKABAYASHI et al, 1982; NABABYASHI et al., 1992).

A camada híbrida é composta de duas fases distintas. A região mais superficial é constituída por uma densa rede de colágeno impregnada por resina e desprovida de conteúdo mineral. A porção interna é uma fina camada de dentina desmineralizada e composta de cristais de hidroxiapatita encapsulada por resina (NAKABAYASHI et al., 1992).

As falhas na adesão podem ser atribuídas a vários fatores, tais como: incompleta infiltração do sistema adesivo na dentina desmineralizada, degradação do colágeno exposto, selamento não efetivo da totalidade dos túbulos dentinários, inadequada polimerização do adesivo, permeabilidade de alguns sistemas adesivos e degradação do adesivo (HILGERT 2006).

---

A formação de uma camada híbrida uniforme é essencial para uma boa adesão, contudo, as condições do substrato influenciam diretamente nesse fator. A desmineralização da dentina deixa as fibras colágenas sem suporte mineral, sendo o espaço correspondente preenchido por água. A manutenção da umidade é essencial para a penetração do adesivo. Quando a dentina é demasiadamente seca com jatos de ar, fica desidratada, levando ao colapso das fibras colágenas, o que impede a difusão adequada dos monômeros resinosos (EI FENINAT et al., 2001; TOLEDANO et al., 2002). Ao contrário disso, o excesso de umidade pode diluir o primer, separando as fases dentro da resina adesiva, levando à presença de falhas (PAUL et al., 1999).

Embora a camada híbrida tenha sido apontada como responsável pela longevidade das restaurações (NAKABAYASHI et al., 1992; UNO & FINGER 1995; PERDIGÃO et al. 2000; FRANKENBERGER et al., 2000; FERRARI et al., 2000), vários estudos têm mostrado que essa camada sofre degradação. A microinfiltração dentro da camada híbrida foi primeiramente descrita por Sano et al.(1994) e chamada de nanoinfiltração (SANO et al.,1995a, SANO et al., 1995b). O processo de adesão começa a falhar com a penetração insuficiente dos monômeros resinosos na dentina desmineralizada. Com isso, as fibras colágenas expostas ficam sujeitas ao ambiente bucal (HASHIMOTO et al., 2000; PASHLEY et al., 2004) e susceptíveis à degradação proteolítica (PIOCH et al. 1999; SHONO et al., 1999; AGEE & PASHLEY 2000) e à hidrólise(TAY et al., 2002; REIS et al., 2004; SANO 2006, VAN MEERBEEK 2007). Ao longo do tempo, a adesão dentina-resina é comprometida, levando à redução dos valores de resistência de união (TULUNOGLU & TULUNOGLU, 2008) e conseqüente fracasso da restauração. O mecanismo de degradação do colágeno pode ocorrer, mesmo na ausência de contato com a saliva

---

ou bactérias, por agentes externos como ácido lático e estearases salivares (CHERSONI et al., 2004) e pela ação de enzimas metaloproteinases de matriz (MMPs) derivadas do próprio tecido dentário (PASHLEY et al. 2004; TAY & PASHLEY, 2004) e que apresentam atividade colagenolítica, provavelmente ativadas pela queda do pH (PASHLEY et al., 2004).

A rede de fibras colágenas é considerada um substrato bastante crítico e que proporciona dificuldade nas técnicas adesivas. Sendo assim, há mais de dez anos alguns autores questionaram a importância do colágeno na adesão (WAKABAYASHI et al., 1994; GWINNETT et al., 1994; UNO & FINGER 1995) e sugeriram removê-lo. A remoção do colágeno exposto após o condicionamento ácido é denominada de desproteínização e resolveria problemas como a degradação do colágeno e a incompleta infiltração do sistema adesivo. A remoção da matéria orgânica pode aumentar a permeabilidade da dentina (PERDIGÃO et al., 1999, PHRUKKANON et al., 2000, TOLEDANO et al., 2000), pela alteração na sua composição, deixando-a com a parte mineral mais exposta na superfície, facilitando o molhamento pelo adesivo (TOLEDANO et al., 1999).

Várias substâncias têm sido utilizadas para desproteínização da dentina. Uma das substâncias mais comumente empregada nesse procedimento é o hipoclorito de sódio (NaOCl), o qual é também utilizado no preparo químico-mecânico dos canais radiculares (PASCON et al., 2007, MOHAMMADI et al., 2008, KUMMER et al., 2008) e na remoção químico-mecânica de lesões de cárie em dentina (CARISOLV™) (MARSHALL et al., 2001, PUPPIN-RONTANI & CALDO-TEIXEIRA 2003, HOSOYA et al., 2005). Essa substância age como solvente proteolítico não específico, promovendo a remoção dos componentes orgânicos da dentina. O mecanismo de atuação da solução de hipoclorito de sódio está baseado na ação dos cloretos com

---

as proteínas, formando cloraminas, as quais são solúveis em água. A reação é diretamente proporcional à concentração de cloro ativo presente na solução.

A desproteíntização do substrato dentinário aumenta o módulo de elasticidade, dureza (MARSHALL et al., 2001; PASCON et al., 2009) e a capacidade de umedecimento da dentina (TOLEDANO et al., 1999). Vários estudos apontam que a resistência de união à dentina, após condicionamento ácido e desproteíntização, é adesivo-dependente (PIOCH et al., 1999; PRATI et al., 1999; BEDRAN DE CASTRO et al., 2000; CORRER et al., 2004; BARBOSA DE SOUZA et al., 2005; SILVA et al., 2007; ABO et al., 2006), ou seja, dependendo do adesivo utilizado, a remoção do colágeno pode ser benéfica ou não. Assim sendo, a desproteíntização pode aumentar (PRATI et al., 1999; PHRUKKANON et al., 2000; BEDRAN de CASTRO et al., 2000; SABÓIA et al., 2000; MUNKSGAARD et al., 2002; TOLEDANO et al., 2002; BARBOSA DE SOUZA et al., 2005; HILGERT 2006; SILVA et al., 2007; GONÇALVES 2007, SILVA ET AL., 2009), diminuir (FRANKENBERGER et al., 2000; PERDIGÃO et al., 2000; OSÓRIO et al., 2002; UCEDA-GOMEZ et al., 2003; FARIAS 2004, PIMENTA et al., 2004; BARBOSA DE SOUZA et al., 2005; MAGAGNIN 2005, DOS SANTOS et al., 2005; SATO et al., 2005; SABÓIA et al., 2008; YAMAZAKI et al., 2008a) ou não interferir (REIS et al., 2000; VARELA et al., 2003; CORRER et al., 2004; ARIAS et al., 2005; BARBOSA DE SOUZA et al., 2005; UCEDA –GOMEZ et al., 2007) nos valores de resistência de união. No que diz respeito à microinfiltração e selamento marginal, a literatura aponta redução das mesmas após desproteíntização (SABÓIA et al., 2002; HILGERT 2006, TORRES et al., 2004; MAIOR et al., 2007). Os melhores resultados obtidos para desproteíntização são obtidos com sistemas adesivos à base de acetona (SABÓIA et

---

al., 2000; SABÓIA et al., 2002; BARBOSA DE SOUZA et al., 2005; MAIOR et al., 2007; MONTICELLI et al., 2008).

A remoção do colágeno é bastante controversa na literatura odontológica. Embora não haja consenso da permanência ou não do colágeno, as pesquisas em dentes permanentes humanos (SILVA et al., 2009; OSÓRIO et al., 2002; YIU et al., 2002; BARBOSA DE SOUZA et al., 2005; MAGAGNIN 2005, ABO et al., 2006; HILGERT 2006; UCEDA-GOMEZ et al., 2007; DUARTE P de B et al., 2007; SILVA et al., 2007; MONTICELLI et al., 2008; SABÓIA et al., 2008) e bovinos (PERDIGÃO et al., 2000;; SINOHARA et al., 2004; TORRES et al., 2004; PIMENTA et al., 2004; ARIAS et al., 2005; DOS SANTOS et al., 2005; GONÇALVES 2008; YAMAZAKI et al., 2008a; YAMAZAKI et al., 2008b) são mais numerosas e estabeleceram, relativamente, um protocolo para desproteínização (WAKABAYASHI et al., 1994). Contudo, os estudos de desproteínização em dentes decíduos ainda são escassos (CORRER et al., 2004; SALIM et al., 2004; CORRER et al., 2006), principalmente em relação à resistência e longevidade da união dentina/resina.

As diferenças morfológicas e constitucionais entre dentes decíduos e permanentes (ARAUJO et al., 1995; NÖR et al., 1996; NÖR et al. 1997) afetam diretamente as decisões terapêuticas. Os dentes decíduos mostram-se mais susceptíveis ao condicionamento ácido (NÖR et al., 1996; NÖR et al., 1997; OLMEZ et al., 1998) e aplicação do hipoclorito de sódio (CORRER et al., 2006). Sendo assim, baseado na literatura, estabeleceu-se o tempo de condicionamento ácido de sete segundos, para esses dentes (CALDO-TEIXEIRA et al., 2002; SARDELLA et al., 2005; TORRES et al., 2007; SANABE et al., 2009); e já para desproteínização, a aplicação do hipoclorito de sódio 10% por 30s, têm sido recomendada para dentes decíduos (CORRER et al, 2006).

Em virtude das controvérsias na literatura e da escassez de trabalhos abordando a desproteinização em dentes decíduos, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da remoção do colágeno do substrato dentinário decíduo humano na união com sistemas adesivos. Os parâmetros avaliados foram: resistência de união (teste de microtração), padrões de fratura ocorridos na interface adesiva e nanoinfiltração (por espectrometria de energia dispersa por raios-x e análise das fotomicrografias)

## 2 ARTIGO 1

### **Avaliação da resistência de união à microtração após desproteção da dentina decídua humana**

Kummer TR<sup>1</sup>, Cordeiro MMR<sup>1</sup>, Vieira RS<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis,  
Santa Catarina, Brasil

**Título Curto:** Microtração na dentina decídua desproteção.

**Palavras-chave:** dente decíduo, dentina, adesivos dentinários, resistência adesiva à microtração, colágeno, hipoclorito de sódio

Autora para correspondência: Thais Regina Kummer

Rua Otaviano Teixeira dos Santos. 1740 – Centro - Francisco Beltrão

CEP: 85.601-030 – PR – Brasil

Fone: +55 (0) 46 35233158/ Cel: +55 (0) 42 88346869

e-mail: [thaisreginakummer@hotmail.com](mailto:thaisreginakummer@hotmail.com)

## Avaliação da resistência de união à microtração após desproteção da dentina decídua humana

### RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a influência da desproteção da dentina decídua na resistência de união à microtração de três sistemas adesivos.

**Métodos:** Foram utilizadas 54 coroas de molares decíduos hígidos. Os remanescentes radiculares foram removidos por desgaste. A superfície oclusal foi desgastada com lixas de carvão de silício, até a granulação 600, para completa exposição dentinária e padronização da *smear layer*. Os espécimes foram distribuídos em 6 grupos (n=8-10), de acordo com os sistemas adesivos utilizados [One Step Plus – OSP (Bisco), SingleBond – SB (3M/ESPE), Prime & Bond 2.1 – PB (Dentsply) e tratamento prévio da dentina (condicionados com ácido fosfórico 35% por 7s, com ou sem remoção do colágeno com hipoclorito de sódio 10% por 30s]. Os sistemas adesivos e a resina composta (Filtek Z250 – 3M ESPE) foram utilizados seguindo-se as recomendações dos fabricantes, sendo as amostras armazenadas em água destilada a 37°C, por 24h. As coroas foram seccionadas obtendo-se palitos (0,8mm<sup>2</sup>) e a resistência de união avaliada através do ensaio mecânico de microtração (0,5mm/min – Instron), até a fratura dos corpos-de-prova. Os valores obtidos foram submetidos à avaliação estatística pelos testes de ANOVA e Tukey (p<0,05). Os tipos de fratura foram avaliados com microscópio eletrônico de varredura.

**Resultados:** Os valores médios obtidos no teste de microtração para dentina condicionada apenas com ácido fosfórico foram [MPa(DP)]: PB-35,95(6,12); SB-28,82(6,38); OSP-24,59(6,10). Já para dentina condicionada e desproteída, os mesmos foram: PB-41,47(6,79); OSP-31,09(9,16); SB-25,55(7,23). Em todos os grupos, as fraturas mais frequentes foram mista e coesiva do adesivo.

**Conclusão:** A remoção do colágeno na dentina decídua não interferiu significativamente nos valores da resistência de união à microtração para os três sistemas adesivos avaliados.

## INTRODUÇÃO

A adesão ao esmalte dental é considerada um procedimento efetivo e seguro. Entretanto, a adesão à dentina é vista como um desafio, pois se trata de um substrato bastante dinâmico e complexo.

A técnica de condicionamento ácido na dentina cria retenções micromecânicas, remove a *smear layer*<sup>1</sup> e expõe a rede de fibras colágenas. A adesão dentinária baseia-se na impregnação por monômeros resinosos das fibras colágenas expostas que, após polimerização, resultam na formação da camada híbrida<sup>2,3</sup>.

Em vários estudos, a camada híbrida é considerada fundamental para uma boa adesão<sup>3,4-9</sup>. Contudo, alguns estudos mostram que essa camada sofre degradação<sup>10-18</sup>. A microinfiltração na camada híbrida foi primeiramente descrita por Sano e colaboradores, em 1994<sup>10</sup>, e denominada de nanoinfiltração<sup>11,12</sup>. A falha da adesão inicia-se com a incompleta penetração do sistema adesivo na dentina desmineralizada. Sendo assim, as fibras colágenas expostas ficam susceptíveis à degradação proteolítica<sup>10-12,19,20</sup> e à hidrólise<sup>18,21-24</sup>.

Essas falhas de adesão, levaram ao questionamento da importância do colágeno<sup>21,25-29</sup> na mesma sendo sua remoção sugerida por vários autores<sup>4,13,25,27,30-32</sup>. O objetivo é melhorar as propriedades físico-mecânicas da interface adesiva, questionando a efetividade do mecanismo de retenção micromecânica, a hibridização dentinária. O agente desproteinizante mais comumente utilizado é a solução de hipoclorito de sódio (NaOCl), a qual é utilizada em vários procedimentos dentais, como no preparo químico-mecânico dos canais radiculares<sup>33-35</sup>, na remoção químico-mecânica de lesões de cárie em dentina<sup>36,37</sup> e em procedimentos de união

à dentina <sup>4,7,26,29,38-40</sup>. O hipoclorito de sódio age como agente proteolítico não específico, promovendo a dissolução das fibras colágenas da dentina e conseqüentemente modificando sua estrutura, tornando-a mais porosa <sup>26,31,38</sup>, permeável <sup>26,30,41</sup> e acessível à adesão <sup>4,7,26,29,38, 42</sup>.

Os efeitos da remoção do colágeno são descritos na literatura <sup>5,6,7,26,27,30,39-41,43</sup>. O protocolo de desproteinização mais comumente utilizado para dentes permanentes foi estabelecido por Wakabayshi et al., em 1994 <sup>38</sup>, utilizando solução de hipoclorito de sódio 10%, por 60s <sup>4,29,31,44-46</sup>.

As diferenças morfológicas e constitucionais entre dentes decíduos e permanentes fazem com que a adesão tenha características específicas. Os dentes decíduos mostram-se mais susceptíveis ao condicionamento ácido <sup>47-52</sup>. Correr et al., em 2006 <sup>43</sup> avaliaram a aplicação do hipoclorito de sódio na dentina decídua em diferentes concentrações e tempos, sendo estabelecido para a dentina decídua a aplicação de solução de hipoclorito de sódio 10% por 30s ou 5% por 120s, para completa remoção do colágeno.

A avaliação da resistência de união é importante na indicação da efetividade dos sistemas adesivos <sup>53</sup>, visto que a camada adesiva deve ser capaz de suportar a contração de polimerização da resina e as forças oclusais <sup>54</sup> sem a formação de espaços que levem à microinfiltração e penetração de bactérias, as quais, por sua vez, induzem a cárie recorrente e a sensibilidade pós-operatória <sup>55</sup>, levando ao insucesso da restauração <sup>14</sup>. A resistência adesiva tem sido avaliada através dos ensaios mecânicos de microtração e bastante divulgada na literatura, tanto em dentes permanentes <sup>8,15,17,18,46,56-58</sup> como nos decíduos <sup>57,59,60</sup>. A resistência adesiva após condicionamento ácido e desproteinização da dentina é adesivo-dependente <sup>13,19,27,45,56</sup>, ou seja, dependendo do adesivo utilizado, os valores da

resistência de união podem aumentar<sup>13,27,29,30,45,56,61-64</sup>, diminuir<sup>6-8,46,56,65-68</sup> ou não interferir<sup>4,39,45,56,64,68,69</sup> na adesão dentina/resina.

Apesar das características distintas entre dentes decíduos e permanentes<sup>47,48</sup>, as pesquisas não mostram diferenças na resistência adesiva<sup>57,70</sup>. Contudo, a maioria dos estudos envolvendo adesão e desproteinização são realizados em dentes permanentes humanos<sup>5,29,31,32,41,44-46,56,61,63,65,69</sup> ou bovinos<sup>7-9,27,64,66,68</sup>. Sendo assim, há carência de trabalhos avaliando a remoção do colágeno na dentina decídua<sup>39,40,43</sup>.

Dessa forma, este estudo objetivou avaliar a resistência de união, através do teste de microtração, de três sistemas adesivos após desproteinização da dentina decídua humana.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **1) Obtenção, armazenamento e preparo dos dentes**

Foram obtidos 54 molares (primeiros e segundos) decíduos hígidos, extraídos por motivos alheios a esta pesquisa, e armazenados em solução de timol a 0,1% em soro fisiológico 0,9% com pH=7,0 à 4°C pelo período máximo de 60 dias. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da UFSC, sob nº 162/2008.

Os remanescentes radiculares foram desgastados 2mm abaixo da junção cimento-esmalte, utilizando-se lixas de carbetto de silício (SiC) nº 220, em politriz (Panambra Struers DP-10, Panambra, São Paulo, Brasil) e sob refrigeração com

água. O tecido pulpar remanescente foi removido com auxílio de curetas, seguido do preenchimento da câmara pulpar com sistema adesivo Single Bond (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e resina composta Filtek Z 250 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), corada de rosa com corante rodamina B dissolvido em propilenoglicol. A superfície radicular também recebeu sistema adesivo e resina composta, aumentando a dimensão das coroas selecionadas. Esse procedimento objetivou facilitar a manipulação das amostras e reforçar os dentes durante o seccionamento.

A porção oclusal das coroas foi envolvida em cera utilidade até o terço cervical, sendo circundadas por tubos de policloreto de vinila (PVC), com 25 mm de altura e 20 mm de diâmetro, para o embutimento da porção apical em resina acrílica. Após a polimerização da resina, os espécimes foram removidos dos tubos de PVC.

As superfícies oclusais foram desgastadas com lixas de carbetto de silício (SiC) nº 200, expondo as superfícies dentinárias. A regularização e padronização da *smear layer* foi realizada com lixas de SiC nº 400 e 600, em politriz, sob refrigeração com água, em quatro direções, durante 10 segundos cada uma, totalizando 40s por espécime.

## 2) Procedimento adesivo e preparo dos espécimes

Após lavagem em água destilada e secagem com ar comprimido, os espécimes foram distribuídos aleatoriamente em 6 grupos (n=8-10 dentes), de acordo com o tratamento do substrato dentinário (condicionamento ácido – CA e aplicação de hipoclorito de sódio – NaOCl) e sistemas adesivos. A distribuição e descrição dos procedimentos adesivos e restauradores para cada grupo estão descritos na Tabela

1.

---

Os sistemas adesivos (One Step Plus – Bisco(OSP), Single Bond(SB) – 3M/ESPE e Prime & Bond 2.1(PB) – Denstsply) foram aplicados conforme recomendações dos fabricantes (Tabela 1), sendo a fotoativação realizada com aparelho do tipo LED (Radii cal, SDI, Baywater, Austrália), com intensidade de luz de  $400 \text{ mW/cm}^2$ , aferida com radiômetro (SDS – Kerr 910726, Kerr Corporation, CT, EUA). A Tabela 2 apresenta fabricante, composição e número do lote dos materiais utilizados nos procedimentos adesivos e restauradores.

A desmineralização da dentina foi realizada utilizando-se ácido fosfórico 35%, por 7s, seguida de lavagem por 15s e secagem com papel absorvente. Após o protocolo de desmineralização, os espécimes foram subdivididos em dois grupos para cada sistema adesivo, sendo que um recebeu diretamente o sistema adesivo e o segundo foi desproteínizado utilizando-se hipoclorito de sódio 10% por 30s (Dermus Farmácia de Manipulação, Florianópolis, SC, Brasil), por meio de duas aplicações ativas de 15s, totalizando 30s de aplicação. Em seguida, os espécimes foram lavados abundantemente com água destilada, por 30s, e cuidadosamente secos com papel absorvente, recebendo, então, o sistema adesivo (Tabela 1). A restauração foi confeccionada com resina Filtek Z250 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), inserida em três incrementos de 1,5 mm de espessura, fotoativadas por 20s, conforme recomendações do fabricante. Logo após, os espécimes foram imersos em água destilada e armazenados em estufa a  $37^\circ\text{C}$ , por 24 horas.

Transcorrido esse período, as amostras foram fixadas, individualmente, em base acrílica, com adesivo de cianocrilato (Super Bonder, Henkel Loctite Adesivos Ltda., Itapevi, São Paulo, Brasil), para a realização dos cortes. As secções foram confeccionadas longitudinalmente, com disco diamantado dupla face (Buehler, Lake Bluff, IL, EUA), adaptado a uma máquina de cortes ISOMET 1000 (Buehler, Lake

---

Bluff, IL, EUA). O disco apresentava 102 mm de diâmetro e 0,3 mm de espessura e foi utilizada a velocidade de 250 rpm, sob refrigeração com água.

Inicialmente, foram realizadas seccções no sentido mésio-distal, obtendo-se fatias. Em seguida, foi aplicada cera pegajosa envolvendo todas as fatias, oferecendo maior estabilidade para a realização dos cortes no sentido vestibulo-lingual, resultando em palitos cuja área de secção transversal era de aproximadamente  $0,8\text{mm}^2$ . Os palitos obtidos foram imediatamente submetidos ao ensaio de microtração..

### 3) Resistência de união à microtração

Inicialmente, a secção transversal de cada palito foi aferida com paquímetro digital (Modelo 727, Starett, Itu, São Paulo, Brasil). Os palitos foram fixados com adesivo de cianocrilato em dispositivos de Geraldelli, sendo os mesmos adaptados, individualmente, a máquina de ensaios universal Instron 4444 (Instron Corp., Canton, MA, EUA), que exerceu movimento de tração, a uma velocidade de  $0,5\text{mm}/\text{min}$ , resultando na fratura dos corpos-de-prova. Os valores de resistência de união foram registrados em newtons (N) e divididos pela área da secção transversal do palito em  $\text{mm}^2$ , obtendo-se o resultado final em megapascals (MPa).

### 4) Avaliação da profundidade da dentina e do padrão de fratura após o teste de microtração

Após a fratura, a espessura de dentina (mm) foi mensurada, no seu maior comprimento, utilizando-se o paquímetro digital (Modelo 727, Starett, Itu, São Paulo, Brasil).

Após 24 horas da fratura, os corpos-de-prova foram recobertos com ouro paládio (SCD005, Bal-tec, Balzers, Lichtenstein) e avaliados em microscópio eletrônico de varredura (MEV) – (Philips XL-30, Philips Electric Corporation Eindhoven, Holanda), objetivando verificar o tipo de falha na interface de união. A avaliação ao MEV foi realizada nos aumentos de 65 e de 1000 vezes.

As falhas foram classificadas, conforme MIRANDA (2009)<sup>71</sup> e adaptado de Sardella et AL(2005)<sup>50</sup> em:

- 1) Coesiva: a) Resina Composta: quando houve fratura na resina composta; b) Adesivo: quando havia camada de adesivo sobre a superfície dental e os túbulos dentinários estavam preenchidos com adesivos; c) Dentina: quando a falha ocorreu na estrutura da dentina.
- 2) Adesiva: quando a falha ocorreu entre adesivo e dentina, observando-se a maior parte dos túbulos dentinários sem adesivo.
- 3) Mista: a falha foi uma composição dos tipos coesiva e adesiva.

#### 4) Análise Estatística

As médias dos valores de resistência de união à microtração foram calculadas para cada dente dos diferentes grupos experimentais, sendo os dados submetidos aos testes estatísticos de ANOVA-2 e Tukey ( $p < 0,05$ ). A análise dos resultados considerou o dente como unidade experimental, evitando-se que variáveis internas da dentina de cada dente interferissem nas avaliações<sup>24,58</sup>.

Os valores médios da espessura de dentina foram calculados por dente e submetidos aos testes de ANOVA-2 e Tukey ( $p < 0,05$ ).

Os padrões de fratura foram avaliados ao MEV, individualmente, por palito.

## RESULTADOS

### 1) Resistência de união pelo teste de microtração

A Tabela 3 apresenta a quantidade de falhas prematuras ocorridas nos diferentes tratamentos e sistemas adesivos.

Os valores médios obtidos no teste de microtração, para cada grupo, são apresentados na Tabela 4, juntamente com o resultado da análise estatística (ANOVA-2 e Tukey).

### 2) Avaliação da profundidade da dentina e do padrão de fratura (MEV) após teste de microtração

O valor médio da espessura de dentina avaliada nesta pesquisa foi 3,09mm, sendo que o valor máximo encontrado foi 5,67mm e o mínimo 1,03mm. Os valores médios da espessura de dentina são encontrados na Tabela 5.

Os padrões de fratura são apresentados na Tabela 6. As figuras de 1 a 3 ilustram falhas representativas observadas ao MEV.

## DISCUSSÃO

A dentina apresenta-se como um substrato bastante dinâmico e complexo. Com isso, os procedimentos adesivos exigem maior atenção e cuidado. O papel das fibras colágenas na adesão tem sido questionado<sup>13,19,21,25-29,32</sup>. Sua presença torna o controle de umidade crítico, pelo risco de desidratação e colapso das fibras colágenas. Além disso, a incompleta infiltração do sistema adesivo na dentina condicionada e a degradação do colágeno exposto, contribuem significativamente para a degradação da interface de união resina/dentina<sup>13-18,23</sup>. Baseado nisso, vários estudos têm proposto a remoção das fibras colágenas previamente à adesão<sup>4,5,13,25,27,30-32</sup>. Tal procedimento aumentaria a permeabilidade<sup>26,30,41</sup> e a molhabilidade<sup>42</sup> da superfície dentinária, facilitando a difusão dos monômeros resinosos<sup>23</sup>.

O hipoclorito de sódio é bastante utilizado em diversos procedimentos odontológicos. Seu uso em procedimentos adesivos consiste na sua aplicação após a desmineralização da superfície dentinária, provocando alterações micromorfológicas significativas na dentina. Por ser um agente proteolítico não específico, é capaz de desnaturar componentes protéicos da matriz orgânica da dentina, incluindo as fibras colágenas do tipo I. Transforma a dentina desmineralizada e rica em fibras colágenas, numa estrutura porosa<sup>26,31,38</sup>, essencialmente mineral, com túbulos dentinários amplamente abertos<sup>26,65</sup> e com múltiplas irregularidades (túbulos secundários<sup>43</sup> e anastomoses) na dentina peri e intertubular. O fato do substrato dentinário desproteinizado tornar-se essencialmente mineral, faz com que o mecanismo de adesão dentina/resina não resulte na formação da camada híbrida tradicional<sup>26,31</sup> e sim de uma camada híbrida reversa<sup>13</sup>.

A união ocorre pela penetração dos monômeros resinosos na dentina mineralizada, túbulos dentinários e canais secundários, formando “tags”.

A ação do hipoclorito de sódio é influenciada pela forma de apresentação (gel ou solução), concentração e tempo de aplicação. A forma de gel apresenta-se bastante instável<sup>64</sup>, por isso, é recomendado o uso de soluções. A literatura apresenta diferentes concentrações e tempo de aplicação para o NaOCl nos procedimentos de desproteinização. O mais utilizado é o NaOCl 10% por 1 min<sup>4,7,19,29-31,38,39,44-46,64,65,68,69</sup> ou 5% por 2 min<sup>5,8,9,26,32,41,56,61</sup>.

As diferenças morfológicas existentes entre dentes decíduos e permanentes<sup>47,48</sup>, proporciona diferentes condutas nos substratos dentinários. Visto a maior susceptibilidade da dentina decídua à desmineralização<sup>47-49</sup> e desproteinização<sup>43</sup>, a desmineralização da dentina, neste estudo, foi realizada com ácido fosfórico 35% por 7s<sup>43,50-52</sup> e desproteinização com solução de NaOCl 10% por 30s<sup>43</sup>. Além disso, a solução de NaOCl foi manipulada no mesmo dia da sua utilização, evitando a perda do cloro ativo, cuja concentração é importante para a dissolução da matéria orgânica.

A adesão entre sistema adesivo e substrato dentinário condicionado, com ou sem remoção do colágeno, foi avaliada através da medição dos valores da resistência de união, obtidos por meio da aplicação do ensaio mecânico de microtração. O ensaio de microtração permite a obtenção de vários espécimes de um mesmo dente e como a área de adesão é reduzida, o risco de falhas estruturais é diminuído, bem como, possibilita melhor distribuição das tensões.

As dimensões do dente decíduo são reduzidas, sendo assim, a dentina apresenta espessura diminuída e ampla câmara pulpar<sup>49</sup>. Objetivando adquirir espécimes satisfatórios e facilitar a manipulação durante o ensaio de microtração, no

presente estudo, a câmara pulpar foi preenchida com resina composta, simulando raízes e embutidas em resina acrílica. Os resultados desses cuidados metodológicos são observados no pequeno número de falhas prematuras (Tabela 3). Essas falhas ocorreram após o corte, durante manipulação dos palitos e seu número tolerável deve-se ao embutimento e aplicação de cera pegajosa durante o corte dos dentes, absorvendo as tensões durante o seccionamento.

Os valores de resistência de união são influenciados pela profundidade da dentina, ou seja, quanto mais profunda a dentina, maior a quantidade e amplitude dos túbulos dentinários<sup>72,73</sup>, sendo menor a quantidade de dentina intertubular e maior a umidade. Assim sendo, esses fatores interferem na diminuição dos valores de resistência de união<sup>65</sup>. Em busca da padronização da profundidade da dentina avaliada, no presente estudo, foi mensurada a espessura dentinária de cada palito e realizada a análise estatística, a qual não apresentou diferença entre os grupos (Tabela 5).

Os resultados do efeito da desproteíntização dentinária na resistência de união são bastante controversos na literatura. Neste estudo, o tratamento dispensado à superfície dentinária não mostrou diferenças significativas ( $p > 0,05$ ). Contudo, considerando apenas os valores numéricos, observou-se aumento nos valores da resistência adesiva após a desproteíntização da dentina para os adesivos PB e OSP e diminuição dos valores para o adesivo SB (Tabela 4). Ressaltando também, que os maiores valores para a resistência de união foram observados para o adesivo PB, independente do tratamento do substrato dentinário (Tabela 4). Entretanto, considerando a variável sistema adesivo, houve diferença significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ ). Para a dentina condicionada observou-se que  $SB=PB > OSP=SB$ . Enquanto que para a dentina desproteíntizada observou-se que  $PB > OSP=SB$ .

Neste estudo, os resultados encontrados são concordantes com as pesquisas na literatura, cuja remoção do colágeno não interfere na resistência de união à dentina<sup>39,64,69</sup>, sendo considerado assim, um procedimento viável, porém desnecessário<sup>13,61</sup>. O fato de não existirem diferenças estatisticamente significantes entre os grupos de adesão tradicional e desproteinização para a resistência de união, demonstra que a remoção do colágeno não parece trazer efeitos prejudiciais, bem como, a camada híbrida não parece ser fundamental para adesão ideal.

Embora não tenha sido detectada diferença estatística entre os grupos para a variável tratamento, observou-se aumento da resistência adesiva após desproteinização para os adesivos PB e OSP. Isso pode ser explicado pelas alterações promovidas pelo hipoclorito no substrato, como: aumento da rugosidade superficial<sup>5,26,30,38</sup>, através do aumento no diâmetro dos túbulos dentinários<sup>26</sup> e exposição dos canais laterais e anastomoses antes obliterados<sup>4,26</sup>, propiciando a formação de “tags” mais numerosos, largos e resistentes<sup>13,19,26,30,40</sup>; aumento da permeabilidade do substrato<sup>26,30,41</sup>; projeção de cristais de hidroxiapatita na superfície, permitindo interação química na interface dentina/resina<sup>30</sup>; diminuição do ângulo de contato entre substrato e adesivo<sup>67</sup>, facilitando molhamento da dentina e com isso, a adesão.

O desempenho do adesivo SB diante do tratamento do substrato dentinário foi concordante com estudos prévios<sup>32,56,74</sup> e pode ser explicado pela: desproteinização incompleta da superfície<sup>7,30,67,74,75</sup>, permitindo a presença de fibras colágenas individuais<sup>7,30,67,75</sup>, que estariam envolvidas por cristais de hidroxiapatita e insolúveis ao NaOCl, impedindo sua ação<sup>77</sup>; formação de camada híbrida fina e irregular<sup>30,67,74</sup>, prejudicando a resistência adesiva<sup>78</sup>; presença de NaOCl residual nas porosidades da dentina, levando a incompleta polimerização da resina adesiva<sup>74,75</sup>;

mudanças na energia de superfície do substrato provocada pela recristalização de cristais de hidroxiapatita na dentina mineralizada e contração volumétrica de 12% da dentina tratada com NaOCl, devido à remoção do tecido orgânico<sup>77</sup> e redução de cerca de 20% no conteúdo de cálcio e magnésio<sup>7</sup>.

Outro fator relevante nas pesquisas que avaliam a resistência de união da dentina desproteïnizada é o caráter adesivo-dependente desse procedimento<sup>13,19,27,45,56,64</sup>. Os valores da resistência de união aumentam quando utilizado sistema adesivo à base de acetona<sup>27,29,45,56</sup>. Essas observações concordam com nosso estudo, pois os adesivos PB e OSP, cujo solvente é a acetona, apresentaram aumento na resistência de união após desproteïnização, mesmo que não significativo. Já comparando os sistemas adesivos, o PB mostrou-se superior aos OSP e SB (Tabela 4). Isso pode ser explicado pela alta difusibilidade e volatibilidade dos adesivos contendo acetona, que é capaz de deslocar mais facilmente a umidade da superfície e servir como carregador para os monômeros adesivos dentro das microporosidades da dentina condicionada. Além disso, o melhor desempenho do adesivo PB<sup>29,56,61</sup> pode ser justificado pela presença do PENTA (dipentaerytritol penta acrilato monofosfato), um éster de ácido fosfórico, responsável pelo molhamento e infiltração. Os radicais fosfatos da molécula do PENTA podem interagir com íons cálcio remanescentes na superfície dentinária após desproteïnização, gerando uma melhor infiltração na dentina desproteïnizada comparando com sistemas adesivos contendo solvente à base de água e/ou etanol e que contêm HEMA, caso esse do adesivo SB. Outros estudos apontam igualmente o pobre desempenho desse adesivo frente à dentina desproteïnizada<sup>32,56,74</sup>.

Além do tipo de solvente e monômero, alguns autores ressaltam a influência decisiva de outras características químicas dos sistemas adesivos, como o pH, na

união à dentina desproteïnizada<sup>56</sup>. O pH do sistema adesivo pode influenciar nos resultados, pois superfícies com conteúdo proteico reduzido tornam-se um substrato viável para o processo adesivo de sistemas que possuem monômeros resinosos ácidos (pH 1,5 e 2,0). Esses são capazes de recondicionar a porção mineral da superfície dentinária desproteïnizada numa profundidade não superior a 0,3-0,5µm, produzindo uma camada nanohíbrida suficiente para assegurar a alta força de união<sup>13</sup>. Com isso, mais um fator é capaz de explicar o melhor desempenho da força de união na dentina desproteïnizada do adesivo PB, visto seu pH de aproximadamente 2.3. Já os adesivos OSP e SB apresentam pH mais próximo do neutro (Tabela 2). Além disso, alguns autores afirmam que a permeabilidade da superfície desproteïnizada é maior para moléculas ácidas pequenas (PB) que para moléculas grandes e de lenta difusão, como as do SB<sup>13,29</sup>.

No presente estudo, a identificação do tipo de falha ocorrida, após teste de resistência à microtração, foi realizada utilizando-se MEV, nos aumentos de 65x e 1000x. O maior aumento foi utilizado para elucidar dúvidas existentes no menor aumento, principalmente tratando-se das falhas adesiva e coesiva do adesivo<sup>78</sup>.

As fotomicrografias ilustram os diferentes tipos de fratura, sendo que para todos os grupos predominaram as fraturas mista e coesiva do adesivo (Tabela 6)( Figura 1). Os diferentes sistemas adesivos aplicados à dentina desmineralizada apresentaram amostras sugestivas de fibras colágenas expostas (Fig 2D, 2E). Essa característica pode demonstrar a incompleta infiltração dos monômeros na dentina desmineralizada, comprometendo a formação de uma camada híbrida adequada. A utilização do MEV para avaliação das fraturas, nos maiores aumentos, foi elucidativo no caso de dúvidas e é preferencialmente recomendado a outros métodos como olho nu e microscópio óptico.

Diante da literatura consultada, resultados e discussão deste estudo, pode-se considerar a desproteinização da dentina decídua um procedimento dispensável, em virtude da ausência de benefícios adicionais quando comparado à adesão tradicional, bem como, representa o acréscimo de uma etapa clínica, fator esse desfavorável ao paciente infantil. Contudo, observando-se as controvérsias na literatura sobre a utilização do hipoclorito de sódio na dentina, tipo de adesivo utilizado e poucos estudos envolvendo dentina decídua, recomendam-se mais pesquisas para determinar a sua indicação clínica.

## **CONCLUSÕES**

Os resultados obtidos através da metodologia proposta neste estudo permitem concluir:

- a aplicação de hipoclorito de sódio 10% por 30s na dentina decídua não interferiu nos valores de resistência de união à microtração para os três sistemas adesivos testados.
- o adesivo Prime & Bond 2.1, após desproteinização da dentina decídua, mostrou significativamente os maiores valores de resistência de união, quando comparado aos sistemas adesivos One Step Plus e Single Bond.

## REFERÊNCIAS

1. Fusayama T, Nakamura M, Kurosaki N, Iwaku M. Non-pressure adhesion of a new adhesive restorative resin. *Journal of Dental Research*, 1979; **58**:1364-70.
2. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *Journal of Biomedical Material Research* 1982; **16**:1240-43.
3. Nakabayashi N, Ashizawa M, Nakamura M. Identification of resin-dentin hybrid layer in vital human dentin created in vivo: durable bonding to vital human. *Quintessence International* 1992; **23**:135-41.
4. Uno S, Finger WJ. Function of the hybrid zone as a stress-absorbing layer in resin-dentin bonding. *Quintessence International* 1995; **26**:733-8.
5. Ferrari M, Mason PN, Vichi A, Davidson CL. Role of hybridization on marginal leakage and bond strength. *American Journal of Dentistry* 2000; **13**:329-36.
6. Frankenberger R, Kramer N, Oberschachtsiek H, Petschelt A. Dentin bond strength and marginal adaptation after NaOCl pre-treatment. *Operative Dentistry* 2000; **25**:40-5.
7. Perdigão J, Lopes M, Geraldeli S, Lopes GC, Garcia-Godoy F. Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin bonding. *Dental Materials* 2000; **16**:311-23.
8. Yamazaki PC, Bedran-Russo AK, Pereira PN. Importance of the hybrid layer on the bond strength of restorations subjected to cyclic loading. *Journal of Biomedical Materials Research B Applied Biomaterials* 2008;**84**:291-7.
9. Yamazaki PC, Bedran-Russo AK, Pereira PN. The effect of load cycling on nanoleakage of deproteinized resin/dentin interfaces as a function of time. *Dental Materials* 2008;**24**:867-873.
10. Sano H, Shono T, Takatsu T, Hosoda H. Microporous dentin zone beneath resin-impregnated layer. *Operative Dentistry* 1994; **19**:59-64.
11. Sano H, Takatsu T, Ciucchi B, Horner JA, Matthews WG and Pashley DH. Nanoleakage: leakage within the hybrid layer. *Operative Dentistry* 1995; **20**:18-25.
12. Sano H, Yoshiyama M, Ebisu S, Burrow MF, Takatsu T, Ciucchi B, Carvalho R, Pashley DH. Comparative SEM and TEM observations of nanoleakage within the hybrid layer. *Operative Dentistry* 1995;**20**:160-7
13. Prati C, Chersoni S, Pashley DH. Effect of removal of surface collagen fibrils on resin-dentin bonding. *Dental Materials* 1999; **15**:323-31.
14. Hashimoto M, Ohno H, Sano H, Daga M, Endo K, Oguchi H. In vivo degradation of resins of dentin-resin bonds in human over 1 to 3 years. *Journal of Dental Research* 2000; **79**:1385-91.

- 
15. Okuda M, Pereira PRN, Nakajima M, Tagami J, Pashley DH. Long-term durability of resin dentin interface: nanoleakage vs. microtensile bond strength. *Operative Dentistry* 2002; **27**:289-96.
16. Hashimoto M. A review-Micromorphological evidence of degradation in resin-dentin bonds and potential preventional solutions. *Journal Biomedical Materials Research B Applied Biomaterials*. 2009 Nov 10. [Epub ahead of print]
17. Hashimoto M, Fujita S, Kaga M, Yawaka Y. In vitro durability of one-bottle resin adhesives bonded to dentin. *Dental Materials Journal* 2007;**26**:677-86.
18. Yang B, Adelung R, Ludwig K, Bössmann K, Pashley DH, Kern M. Effect of structural change of collagen fibrils on the durability of dentin bonding. *Biomaterials*. 2005;**26**:5021-31.
19. Pioch T, Kobaslija S, Schagen B, Gotz H. Interfacial micromorphology and tensile bond strength of dentin bonding systems after NaOCl treatment. *Journal of Adhesive Dentistry* 1999; **1**:135-42.
20. Agee K, Zhang Y, Pashley DH. Effects of acids and additives on the susceptibility of human dentine to denaturation. *Journal of Oral Rehabilitation* 2000;**27**:136-41.
21. Tay FR, Pashley DH, Suh BI, Carvalho RM, Itthagarun A. Single-step adhesives are permeable membranes. *Journal of Dentistry* 2002;**30**:371-82.
22. Reis A, Loguercio AD, Carvalho RM, Grande RH. Durability of resin dentin interfaces: effects of surface moisture and adhesive solvent component. *Dental Materials* 2004;**20**:669-76.
23. Sano H. Microtensile testing, nanoleakage, and biodegradation of resin-dentin bonds. *Journal of Dental Research* 2006; **85**:11-4.
24. Van Meerbeek B. The “myth” of nanoleakage. *Journal of Adhesive Dentistry* 2007; **9**:491-2.
25. Gwinnett AJ. Altered tissue contribution to interfacial bond strength with acid conditioned dentin. *American Journal of Dentistry* 1994; **7**:243-6.
26. Perdigão J, Thompson JY, Toledano M, Osório R. An ultra-morphological characterization of collagen depleted etched dentin. *American Journal of Dentistry* 1999; **12**:250-5.
27. de Castro AKB, Hara AT, Pimenta LA. Influence of collagen removal on shear bond strength of one-bottle adhesive system in dentin. *Journal of Adhesive Dentistry* 2000; **2**:271-7.

- 
28. Muench A, da Silva EM, Ballester RY. Influence of different dentinal substrates on the tensile bond strength of three adhesive systems. *Journal Adhesive Dentistry* 2000;**2**:209-12.
29. Sabóia VP, Rodrigues AL, Pimenta LA. Effect of collagen removal on shear Bond strength of two single-bottle adhesive systems. *Operative Dentistry* 2000; **25**:395-400.
30. Phrukkanon S, Burrow MF, Hartley PG, Tyas MJ. The influence of the modification of etched bovine dentin on bond strengths. *Dental Materials* 2000;**16**:255-65.
31. Pioch T, Kobaslija S, Huseinbegovic A, Muller K, Dorfer CE. The effect of NaOCl dentin treatment on nanoleakage formation. *Journal Biomedical Materials Research* 2001; **56**:578-83.
32. Maior JR, Da Figueira MA, Netto AB, de Souza FB, da Silva CH, Tredwin CJ. The importance of dentin collagen fibrils on the marginal sealing of adhesive restorations. *Operative Dentistry*. 2007;**32**:261-5.
33. Pascon FM, Kantovitz KR, Borges AF, Puppin-Rontani RM. Effect of cleansers and irrigation methods on primary root dentin permeability. *Journal of Dentistry for Children* 2007;**74**:30-5.
34. Mohammadi Z. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. *International Dental Journal* 2008;**58**:329-41.
35. Kummer TR, Calvo MC, Cordeiro MM, de Sousa Vieira R, de Carvalho Rocha MJ. Ex vivo study of manual and rotary instrumentation techniques in human primary teeth. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontics* 2008;**105**:e84-92.
36. Puppin-Rontani RM, Caldo-Teixeira AS. Effect of sodium hypochlorite on the different substrates – A SEM analyses. *Acta Microscopica* 2003; **12**:169-173.
37. Hosoya Y, Shinkawa H, Marshall GW. Influence of Carisolv on resin adhesion for two different adhesive systems to sound human primary dentin and young permanent dentin. *Journal of Dentistry*. 2005;**33**:283-91.
38. Wakabayashi Y, Kondou Y, Suzuki K, Yatani H, Yamashita A. Effect of dissolution of collagen in adhesion to dentin. *International Journal of Prosthodontics* 1994; **7**:302-6.
39. Correr GM, Puppin-Rontani RM, Correr-Sobrinho L, Sinhoretti MA, Consani S. Effect of sodium hypochlorite on dentin bonding in primary teeth. *Journal of Adhesive Dentistry* 2004; **6**:307-12

- 
40. Salim DA, Andia-Merlin RY, Arana-Chavez VE. Micromorphological analysis of the interaction between a one-bottle adhesive and mineralized primary dentin after superficial deproteinization. *Biomaterials* 2004; **25**:4521-27.
41. Toledano M, Perdigão J, Osório R, Osorio E. Effect of dentin deproteinization on microleakage of class V composite restorations. *Operative Dentistry* 2000; **25**:497-504.
- 42.. Toledano M, Osorio R, Perdigao J, Rosales JI, Thompson JY, Cabrerizo-Vilchez MA. Effect of acid etching and collagen removal on dentin wettability and roughness. *Journal of Biomedical Materials Research*. 1999;**47**:198-203.
43. Correr, GM, Alonso RCB, Grando MF, Borges AFS, Puppim-Rontani RM. Effect of sodium hypochlorite on primary dentin – A scanning electron microscopy (SEM) evaluation. *Journal of Dentistry* 2006;**34**:454-59.
44. Duarte Pde B, Silva EM. Nanoleakage phenomenon on deproteinized human dentin. *Journal of Applied Oral Science* 2007;**15**:285-91.
45. Silva EM, Duarte PB, Poskus LT, Barcellos AA, Guimarães JG. Nanoleakage and microshear bond strength in deproteinized human dentin. *Journal of Biomedical Materaterials Research B Applied Biomaterials* 2007;**81**:336-42.
46. Saboia VP, Nato F, Mazzoni A, Orsini G, Putignano A, Giannini M, Breschi L. Adhesion of a two-step etch-and-rinse adhesive on collagen-depleted dentin. *Journal Adhesive Dent.* 2008;**10**:419-22.
47. Nör JE, Feigal RJ, Dennison JB, Edwards CA. Dentin bonding: SEM comparison of the resin-dentin interface in primary and permanent teeth. *Journal of Dental Research* 1996;**75**:1396-403.
48. Nör JE, Feigal RJ, Dennison JB, Edwards CA. Dentin bonding: SEM comparison of the dentin surface in primary and permanent teeth. *Pediatric Denstistry* 1997; **19**:246-252.
49. Olmez A, Oztas N, Basak F, Erdal S. Comparison of resin-dentin interface in primary and permanente teeth. *Journal of Clinical Paediatric Dentistry* 1998; **22**: 292-8.
50. Sardella TN, de Castro FL, Sanabe ME, Hebling J. Shortening of primary dentin etching time and its implication on bond strength. *Journal of Dentistry* 2005; **33**:355-62.

- 
51. Torres CP, Chinelatti MA, Gomes-Silva JM, Borsatto MC, Palma-Dibb RG. Tensile bond strength to primary dentin after different etching times. *Journal of Dentistry for Children* 2007;**74**:113-7.
52. Sanabe ME, Kantovitz KR, Costa CA, Hebling J. Effect of acid etching time on the degradation of resin-dentin bonds in primary teeth. *American Journal Dentistry* 2009;**22**:37-42.
53. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, Van Landuyt K, Lambrechts P, Vanherle G. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Operative Dentistry* 2003;**28**:215-35.
54. Davidson CL, de Gee AJ, Feilzer A. The competition between the composite-dentin bond strength and the polymerization contraction stress. *Journal of Dental Research* 1984;**63**:1396-9.
55. Brännström M, Nyborg H. Cavity treatment with a microbicidal fluoride solution: growth of bacteria and effect on the pulp. *Journal Prosthetic Dentistry*. 1973;**30**:303-10
56. Barbosa de Souza F, Silva CH, Guenka Palma Dibb R, Sincler Delfino C, Carneiro de Souza Beatrice L. Bonding performance of different adhesive systems to deproteinized dentin: microtensile bond strength and scanning electron microscopy. *Journal of Biomedical Materials Research B Applied Biomaterials* 2005;**75**:158-67.
57. Soares FZ, Rocha Rde O, Raggio DP, Sadek FT, Cardoso PE. Microtensile bond strength of different adhesive systems to primary and permanent dentin. *Pediatric Dentistry* 2005;**27**:457-62.
58. Eckert GJ, Platt JA. A statistical evaluation of microtensile bond strength methodology for dental adhesives. *Dental Materials*. 2007;**23**:385-91.
59. Nakornchai S, Harnirattisai C, Surarit R, Thiradilok S. Microtensile bond strength of a total-etching versus self-etching adhesive to caries-affected and intact dentin in primary teeth. *Journal American Dental Association* 2005;**136**:477-83.
60. Casagrande L, Falster CA, Di Hipolito V, De Góes MF, Straffon LH, Nör JE, de Araujo FB. Effect of adhesive restorations over incomplete dentin caries removal: 5-year follow-up study in primary teeth. *Journal of Dentistry for Children* 2009;**76**:117-22.

- 
61. Toledano M, Perdigão J, Osorio E, Osorio R. Influence of NaOCl deproteinization on shear bond strength in function of dentin depth. *American Journal Dentistry* 2002;**15**:252-5.
62. Munksgaard EC. Wet or dry, normal or deproteinized dentin surfaces as substrate for dentin adhesives. *Acta Odontologica Scandinavica* 2002;**60**:60-4.
63. Silva GO, Barcellos DC, Pucci CR, Borges AB, Torres CR. Longitudinal bond strength evaluation using the deproteinized dentin technique. *General Dentistry* 2009;**57**:328-33.
64. Arias VG, Bedran-de-Castro AK, Pimenta LA. Effects of sodium hypochlorite gel and sodium hypochlorite solution on dentin bond strength. *Journal of Biomedical Materaterials Research B Applied Biomaterials* 2005;**72**:339-44.
65. Uceda-Gómez N, Reis A, Carrilho MRO, Loguercio AD, Rodrigues Filho LE. Effect of sodium hypochlorite on the bond strength of an adhesive system to superficial and deep dentin. *Journal Applied Oral Science* 2003; **11**: 223-8.
66. Pimenta LA, Amaral CM, Bedran de Castro AK, Ritter AV. Stability of dentin Bond strengths using different bonding techniques after 12 months: total-etch, deproteinization and self-etching. *Operative Dentistry* 2004;**29**:592-8.
67. Osório R, Ceballos L, Tay F, Cabrerizo-Vilchez MA, Toledano M. Effect of sodium hypochlorite on dentin bonding with a polyalkenoic acid-containing adhesive system. *Journal Biomedical Materials Research* 2002;**60**:316-24.
68. dos Santos PH, Sinhoreti MA, Consani S, Sobrinho LC, Adabo GL, Vaz LG. Effect of cyclic compressive loading on the bond strength of an adhesive system to dentin after collagen removal. *Journal Adhesive Dentistry*. 2005;**7**:127-31.
69. Uceda-Gomez N, Loguercio AD, Moura SK, Grande RHM, Oda M, Reis A. Long-term Bond strength of adhesive systems applied to etched and deproteinized dentin. *Journal Applied Oral Science* 2007, **15**:475-9.
70. Senawongse P, Harnirattisai C, Shimada Y, Tagami J. Effective bond strength of current adhesive systems on deciduous and permanent dentin. *Operative Dentistry* 2004;**29**:196-202.
71. MIRANDA, Carla. Avaliação de sistemas adesivos em dentina decídua: Influência do envelhecimento na microtração e na nanoinfiltração. 145f. Tese (Doutorado em Odontologia -Área de Concentração Odontopediatria) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2009.

72. Toledano M, Osorio R, Ceballos L, Fuentes MV, Fernandes CA, Tay FR, Carvalho RM. Microtensile bond strength of several adhesive systems to different dentin depths. *American Journal Dentistry* 2003;**16**:292-8.
73. Giannini M, Soares CJ, de Carvalho RM. Ultimate tensile strength of tooth structures. *Dental Materials* 2004;**20**:322-9.
74. Lai SC, Mak YF, Cheung GS, Osorio R, Toledano M, Carvalho RM, Tay FR, Pashley DH. Reversal of compromised bonding to oxidized etched dentin. *Journal Dental Research*. 2001;**80**:1919-24
75. Yiu CK, García-Godoy F, Tay FR, Pashley DH, Imazato S, King NM, Lai SC. A nanoleakage perspective on bonding to oxidized dentin. *Journal of Dental Research*. 2002;**81**:628-32.
76. Oyarzún A, Cordero AM, Whittle M. Immunohistochemical evaluation of the effects of sodium hypochlorite on dentin collagen and glycosaminoglycans. *Journal Endodontics*. 2002;**28**:152-6.
77. Fuentes V, Ceballos L, Osório R, Toledano M, Carvalho RM, Pashley DH. Tensile strength and microhardness of treated human dentin. *Dental Materials* 2004;**20**:522-9.
78. Miranda C, Prates LH, Vieira Rde S, Calvo MC. Shear bond strength of different adhesive systems to primary dentin and enamel. *Journal Clinical Pediatric Dentistry* 2006;**31**:35-40.

Tabela 1– Procedimentos adesivos e restauradores utilizados no teste de resistência de união à microtração nos diferentes grupos

<b>Grupo</b>	<b>N</b>	<b>Procedimentos adesivos</b>
<b>OSP</b>	8	a,b,c,f,h,i,l
<b>NaOCl + OSP</b>	9	a,b,c,d,e,c,f,h,i,l
<b>SB</b>	8	a,b,c,f,h,i,l
<b>NaOCl + SB</b>	10	a,b,c,d,e,c,f,h,i,l
<b>PB</b>	10	a,b,c,g,h,i,j,h,i,l
<b>NaOCl + PB</b>	9	a,b,c,d,e,c,g,h,i,j,h,i,l

Legenda: a) condicionamento ácido 35% por 7s; b) enxágüe por 15s; c) secagem com papel absorvente, mantendo superfície úmida (aspecto brilhante); d) aplicação ativa do NaOCl 10% por 30s – 2x de 15s; e) lavagem por 30s e secagem; f) aplicação do sistema adesivo, duas camadas consecutivas de 15s; g) aplicação do sistema adesivo por 20s; h) remoção dos excessos com leve jato de ar por 5s; i) fotopolimerização por 10s; j) aplicação da segunda camada de sistema adesivo por 20s; l) restauração com 3 camadas de 1,5 mm de resina composta Filtek Z 250, sendo cada camada fotopolimerizada por 20s.

Tabela 2 – Materiais utilizados nos procedimentos adesivos e restauradores

Material	Fabricante	Composição	pH	nº do lote
<b>Ácido Fosfórico</b>	3M ESPE	Ácido fosfórico 35% - gel	0,6	00
<b>Hipoclorito de sódio 10%</b>	Dermus	Solução aquosa de NaOCl 10%	-	-
<b>One Step Plus</b>	Bisco	Bisfenil dimetacrilato, hidroxietil metacrilato, acetona, vidro dental	4-5	0700003585
<b>Single Bond</b>	3M ESPE	Água, etanol. HEMA <sup>1</sup> , Bis-GMA <sup>2</sup> , dimetacrilatos, sistemas fotoiniciadores, metacrilato funcional de copolímeros do ácido poliacrílico, poli-itacônico e polialquenóico	5	7MN
<b>Prime &amp; Bond 2.1</b>	Denstply	PENTA <sup>3</sup> , resinas dimetacrilato elastoméricas, fotoiniciadores, estabilizadores, hidrofluoreto cetilamina, acetona	2.3	944038
<b>Filtek Z 250</b>	3M ESPE	Bis-GMA <sup>2</sup> , Bis-EMA <sup>4</sup> , UDMA, carga inorgânica – Zircônia/sílica	-	7BR

<sup>1</sup>HEMA: 2-hidroxietil metacrilato, <sup>2</sup>Bis-GMA: bisfenolglicidil metacrilato, <sup>3</sup>PENTA: di-pentacrilato monofosfato,

<sup>4</sup>Bis-EMA: Bisfenol-polietileno-diéter-dimetacrilato, <sup>5</sup>UDMA: Uretano dimetacrilato.

Tabela 3 – Quantidade de falhas prematuras ocorridas nos diferentes tratamentos e sistemas adesivos

Tratamento	Adesivo	n	N	%
		Total	Falhas precoces	
Cond. Ác.	One Step Plus	138	10	7,24
	Single Bond	115	9	7,82
	Prime & Bond 2.1	121	10	8,26
Cond. Ác.	One Step Plus	112	4	3,57
+	Single Bond	115	10	8,69
NaOCl	Prime & Bond 2.1	123	1	0,81

Tabela 4 – Valores médios (MPa) da resistência de união, sob microtração, para os diferentes tratamentos e sistemas adesivos testados

Adesivo	Tratamento			
	Cond.ác.		Cond.ác +NaOCl	
	n	MPa (DP)	n	MPa (DP)
<b>One Step Plus</b>	8	24,59 (6,10) Ba	9	31,09 (9,16) Ba
<b>Single Bond</b>	8	28,82 (6,38) ABa	10	25,55 (7,23) Ba
<b>Prime &amp; Bond 2.1</b>	10	35,95 (6,12) AA	9	41,47 (6,79) Aa

Letras maiúsculas distintas em uma mesma coluna e letras minúsculas distintas em uma mesma linha indicam diferença estatisticamente significativa, pelo Teste de Tukey com  $p < 0,05$ . \*n= nº de dentes, DP= desvio padrão.

Tabela 5 – Valores médios (mm) da espessura da dentina utilizada neste estudo

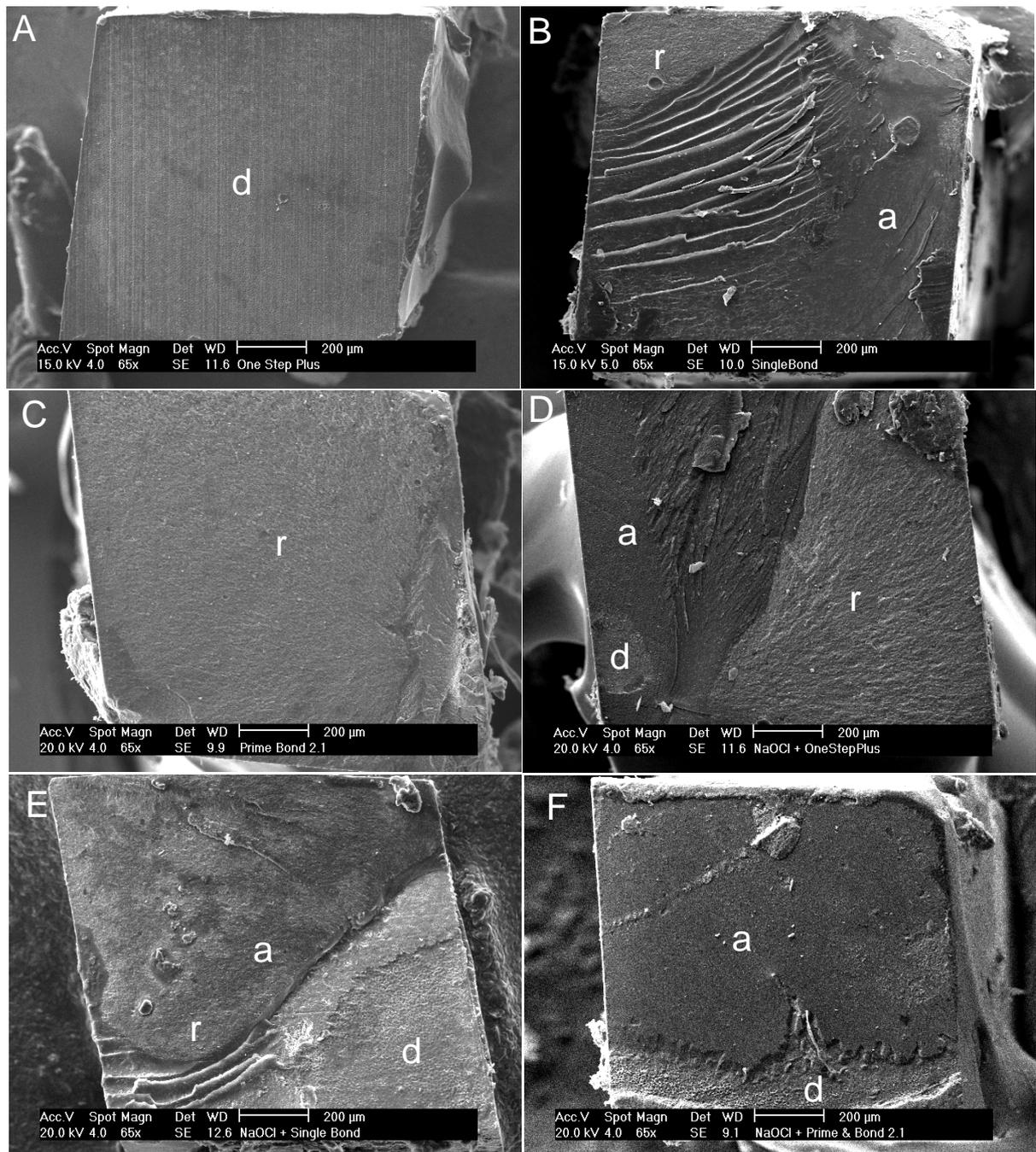
Adesivo	Tratamento			
	Cond.ác.		Cond.ác. +NaOCI	
	n	Média (DP)	n	Média(DP)
<b>One Step Plus</b>	8	3,10 (0,40) Aa	9	3,00 (0,57) AA
<b>Single Bond</b>	8	3,20 (0,74) Aa	10	3,28 (0,80) AA
<b>Prime &amp; Bond 2.1</b>	10	3,02 (0,64) Aa	9	2,97 (1,02) AA

Tabela 6 – Padrões de fratura, após teste de microtração, para cada sistema adesivo avaliado.

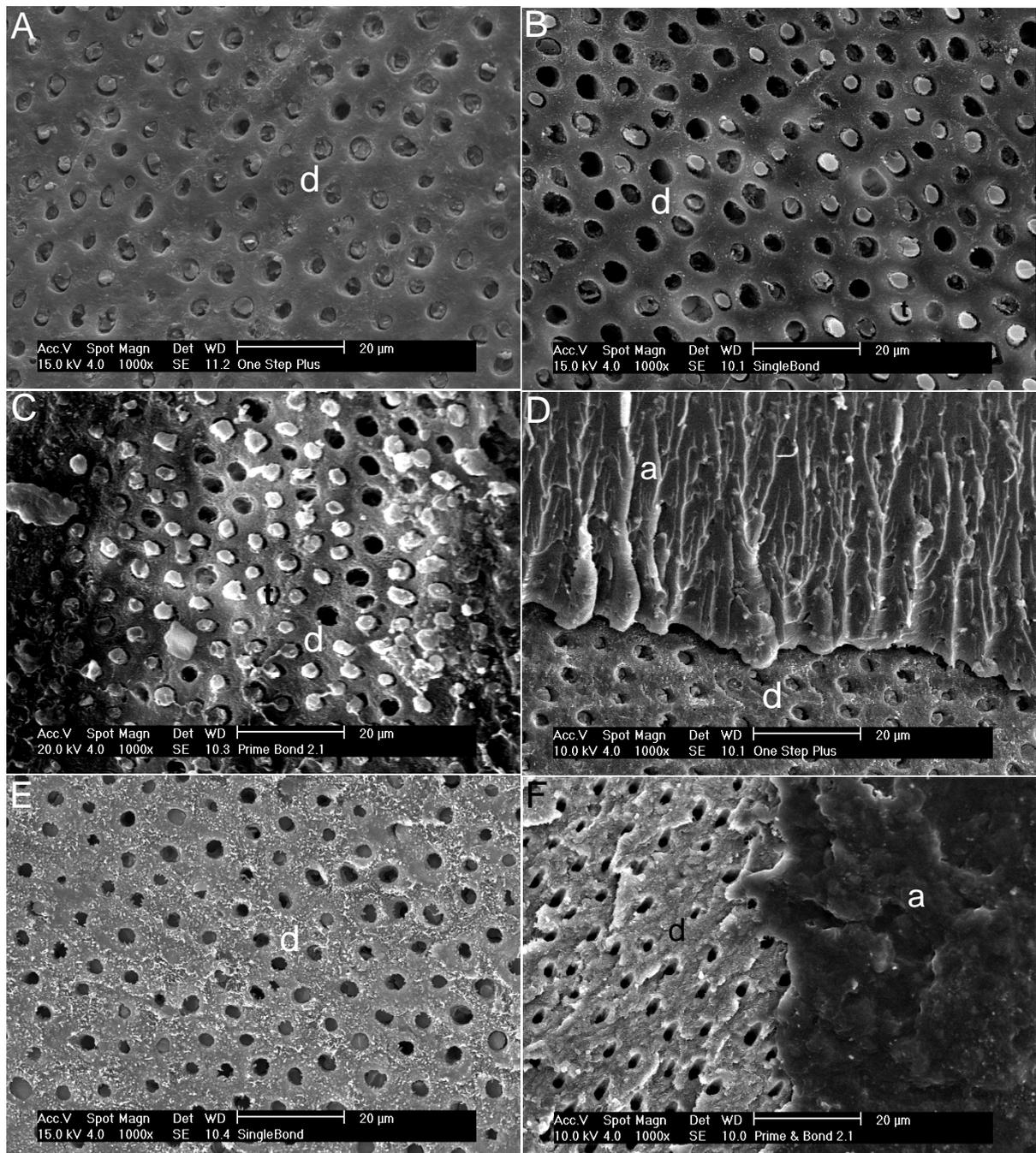
Tratamento		Cond. Ácido			Cond. Ácido + NaOCl		
Adesivo		One Step Plus	Single Bond	Prime & Bond 2.1	One Step Plus	Single Bond	Prime & Bond 2.1
<b>Total</b>	n	128	106	111	108	105	122
<b>Avaliados</b>	n (%)	120 (94)	104 (98)	104 (93)	101 (93)	97 (92)	111 (91)
<b>Adesiva</b>	n (%)	1 (0,8)	1 (0,9)	1 (0,9)	1 (1,0)	1 (1,0)	1 (0,9)
<b>Coesiva/ dentina</b>	n (%)	3 (2,5)	1 (0,9)	2 (1,9)	2 (2,0)	4 (4,1)	9 (8,1)
<b>Coesiva/ resina</b>	n (%)	9 (7,5)	4 (3,9)	4 (3,8)	10 (10,0)	4 (4,1)	3 (2,7)
<b>Coesiva/ adesivo</b>	n (%)	56 (46,7)	37 (35,6)	26 (25,1)	37 (36,6)	40 (41,3)	44 (39,6)
<b>Mista</b>	n (%)	51 (42,5)	61 (58,7)	71 (68,3)	51 (50,4)	48 (49,5)	54 (48,7)

**FIGURAS**

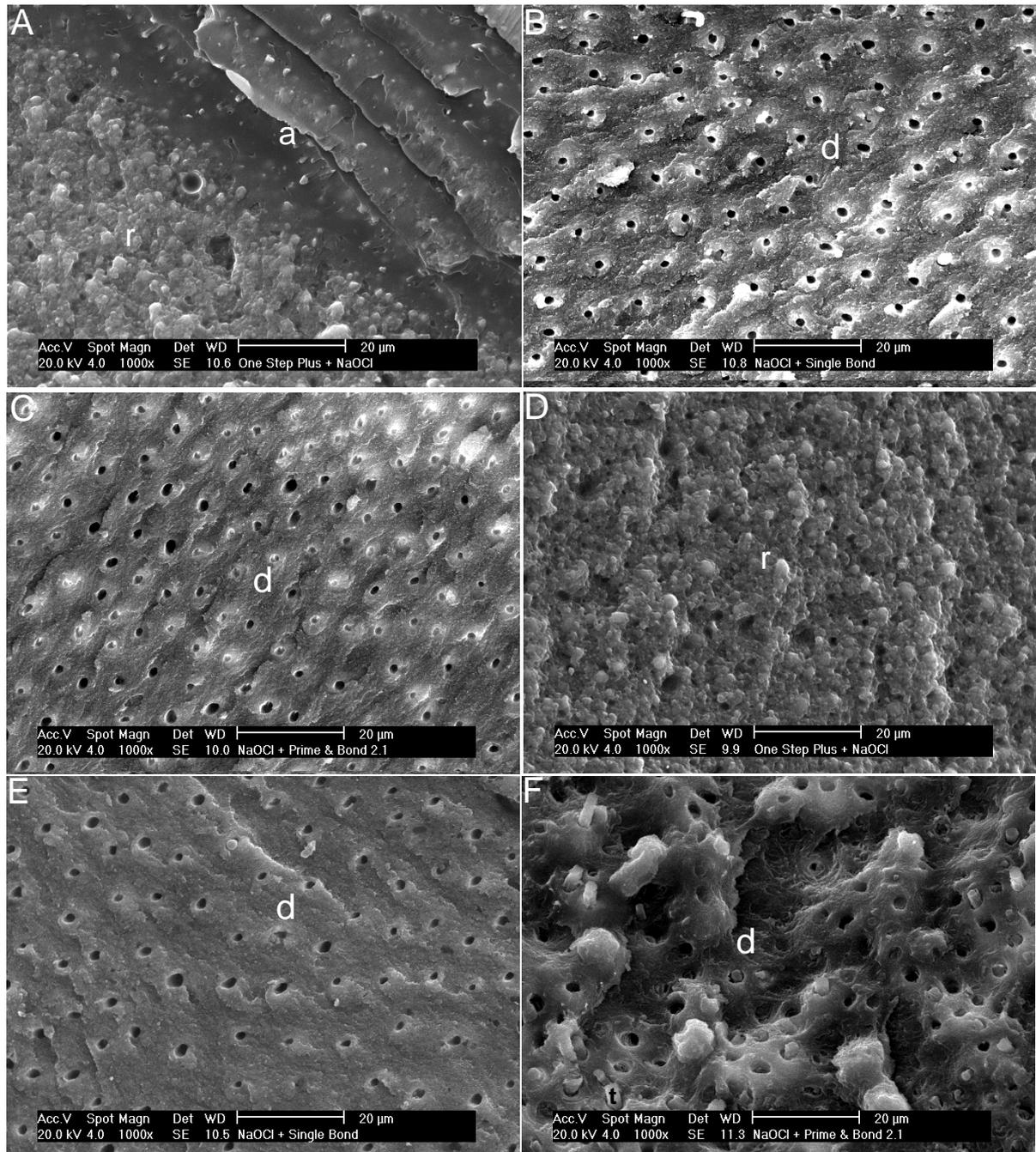
**Figura 1** – Fotomicrografias representativas da superfície de dentina (aumento 65x), imediatamente após ensaio mecânico de microtração, nos grupos de dentina desmineralizada (A,B,C) e desproteinizada (D,E,F) para os diferentes sistemas adesivos, sugerindo falhas adesivas (A), coesiva da resina (C) e mista (B,D,E,F). (d – dentina, a – adesivo, r – resina)



**Figura 2** – Fotomicrografias representativas da superfície de dentina (aumento 1000x), imediatamente após ensaio de microtração, na dentina desmineralizada e com diferentes sistemas adesivos. Observa-se nas figuras A, B e C a obliteração parcial dos túbulos dentinários pelos *tags* resinosos. Nas figuras D e E, observa-se a presença de fibras colágenas expostas na superfície dentinária, bem como presença de camada de adesivo em D e F. As figuras A, B e C representam fratura coesiva do adesivo, E representa fratura adesiva D e F fratura mista.



**Figura 3** – Fotomicrografias representativas da superfície de dentina (aumento 1000x), imediatamente após ensaio de microtração, na dentina desproteinizada e com diferentes sistemas adesivos. Observa-se nas figuras A fratura mista, B e C fratura adesiva, D fratura coesiva da resina, E fratura coesiva da dentina e F fratura coesiva do adesivo.



### 3 ARTIGO 2

## **Avaliação da nanoinfiltração após desproteinização da dentina decídua humana**

Kummer TR<sup>1</sup>, Cordeiro MMR<sup>1</sup>, Vieira RS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis,  
Santa Catarina, Brasil

**Palavras-chave:** dente decíduo, dentina, sistemas adesivos dentinários, nanoinfiltração, colágeno, hipoclorito de sódio

Autora para correspondência: Thais Regina Kummer

Rua Otaviano Teixeira dos Santos. 1740 – Centro - Francisco Beltrão

CEP: 85.601-030 – PR – Brasil

Fone: +55 (0) 46 35233158/ Cel: +55 (0) 42 88346869

e-mail: [thaisreginakummer@hotmail.com](mailto:thaisreginakummer@hotmail.com)

Artigo formatado segundo as normas da *Dental Materials*.

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a nanoinfiltração na interface dente/restauração formada por três sistemas adesivos de frasco único na dentina decídua humana tratada ou não com hipoclorito de sódio após o condicionamento ácido.

**Métodos:** 50 coroas de molares decíduos hígidos tiveram as suas superfícies oclusais planificadas com lixas de carbetto de silício e foram distribuídas em dois grupos (G1- dentina condicionada e G2 – dentina condicionada e desproteïnizada). As amostras foram condicionadas com ácido fosfórico 35% por 7s e o procedimento de desproteïnização foi realizado com solução de hipoclorito de sódio 10% por 30s. Cada grupo foi subdividido em três subgrupos (n= 7-10 dentes) correspondentes aos sistemas adesivos utilizados, que foram One Step Plus/OSP, Single Bond/SB e Prime & Bond 2.1/PB. As amostras foram restauradas com resina composta (Filtek Z250) seguindo-se as instruções do fabricante e permaneceram em água destilada a 37°C por 24h. As coroas foram, então, seccionadas obtendo-se palitos de 0,8mm<sup>2</sup>, que foram imersos em solução de prata amoniacal e avaliados ao microscópio eletrônico de varredura. A análise da deposição da prata foi realizada de duas formas: pela Espectrometria por energia dispersa por raio-x (EDS) - expressa em as porcentagem (%) - e pela avaliação das fotomicrografias - através de escores. Os valores percentuais obtidos foram analisados por ANOVA e teste de Tukey (p<0,05) e os escores pelos testes de Kruskal-Wallis e U de Mann-Whitney (p<0,05).

**Resultados:** A remoção do colágeno reduziu a nanoinfiltração para o adesivo OSP (p<0,05). Na dentina desproteïnizada, houve maior infiltração de prata na interface do SB>OSP=PB. Considerando-se a análise por escores, constatou-se maior infiltração para o adesivo SB em relação ao OSP e PB, que foram similares entre si.

**Conclusão:** O procedimento de desproteïnização da dentina decídua não foi capaz de prevenir a infiltração por nitrato de prata. Nas duas análises da dentina desproteïnizada, o adesivo SB apresentou significativamente maior deposição de nitrato de prata na interface adesiva.

**Palavras-chave:** SEM, Nanoinfiltração, Hipoclorito de sódio, dente decíduo, dentina, adesivos dentinários

## INTRODUÇÃO

O substrato dentinário representa grande desafio para boa adesão. O condicionamento ácido na dentina promove desmineralização superficial, removendo a “*smear layer*” e expondo a rede de fibras colágenas [1]. A adesão à dentina baseia-se na união micromecânica, resultado da impregnação com monômeros resinosos das fibras colágenas expostas, originando a camada híbrida [2,3].

As diferenças existentes entre as profundidades de desmineralização dentinária e da infiltração da resina têm gerado evidências sobre a formação de uma zona microporosa dentro da camada híbrida, passível de microinfiltração e capaz de ser evidenciada pelo nitrato de prata. Essa infiltração dentro da camada híbrida, resultado do incompleto preenchimento dos monômeros resinosos na dentina desmineralizada foi primeiramente descrita por Sano et al. 1994 [4] e denominada de nanoinfiltração [5,6].

Dessa forma, mesmo na ausência de “*gaps*” interfaciais, essa zona microporosa no interior da camada híbrida compromete significativamente a interface resina/dentina e a longevidade da restauração. A nanoinfiltração pode ser provocada pela degradação das fibras colágenas por hidrólise [7-12] ou pela ação de enzimas metaloproteinases de matriz (MMPs), produzidas pelo próprio organismo [11,13]; pela falha na remoção da água na interface adesiva [14] ou pela incompleta polimerização dos monômeros do sistema adesivo [5,6,11,14-16].

O grau de umidade ideal do substrato dentinário para boa adesão é bastante crítico. O ressecamento da dentina desmineralizada causa colapso das fibras colágenas expostas, comprometendo a impregnação das mesmas pelos monômeros resinosos, o que resulta na diminuição da resistência de união. A dentina úmida

mantém as fibras colágenas expandidas na dentina desmineralizada. Contudo, a técnica de adesão à dentina é muito sensível.

A dificuldade de se estabelecer clinicamente a umidade dentinária ideal e o processo de degradação das fibras colágenas expostas após a adesão questiona a importância do colágeno na adesão à dentina [17-24]. Sendo assim, vários estudos têm proposto a remoção das fibras colágenas utilizando o hipoclorito de sódio [17,20,21,25-32].

O hipoclorito de sódio é um agente proteolítico não específico, capaz de remover a matéria orgânica protéica (fibras colágenas), deixando a superfície da dentina com maior conteúdo mineral, semelhante ao esmalte condicionado [22,27,32,33].

Além disso, alguns autores afirmam que o colágeno não é importante para redução da microinfiltração [25,34,35]. O método tradicional de avaliação da microinfiltração, utilizando fucsina básica e microscópio de luz, não é preciso. No entanto, a avaliação utilizando nitrato de prata e microscopia eletrônica de varredura (MEV) permite visualização adequada e precisa da infiltração, mesmo na ausência de fendas [4-7,15,20,36,37].

Vários estudos têm utilizado a nanoinfiltração para avaliar a adesão na dentina condicionada e desproteinizada. Contudo, esses trabalhos utilizam dentina bovina [38] ou permanente humana [32,36,37,39-41]. As diferenças morfológicas entre dentes decíduos e permanentes [42,43], bem como a carência de pesquisas utilizando substrato dentinário desproteinizado demonstra a necessidade de mais pesquisas sobre o assunto.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a nanoinfiltração na interface adesiva dentina/resina formada por três sistemas adesivos de frasco único na dentina decídua humana condicionada e desproteinizada.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **1) Preparo das Amostras**

Foram obtidos 50 molares decíduos hígidos, extraídos por motivos alheios a esta pesquisa e armazenados em solução de timol a 0,1% em soro fisiológico 0,9% com pH=7,0 à 4°C, pelo período máximo de 60 dias. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da UFSC/ sob parecer nº 162/2008.

Os remanescentes radiculares foram desgastados 2mm além da junção cimento-esmalte, utilizando-se lixas de carbeto de silício (SiC) nº 220, em politriz (Panambra Struers DP-10, Panambra, São Paulo, Brasil) e sob refrigeração com água. O tecido pulpar coronário foi removido com auxílio de curetas seguido do preenchimento da câmara pulpar com sistema adesivo Single Bond (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e resina composta Filtek Z 250 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), corada de rosa com rodamina B dissolvida em propilenoglicol. A superfície radicular desgastada também recebeu sistema adesivo e resina composta, aumentando em 3mm o longo eixo das amostras. Esse procedimento objetivou facilitar a manipulação das amostras e reforçar as coroas durante o seccionamento.

A porção cervical das raízes e o aumento em resina composta foram embutidos em resina acrílica, sendo que a porção da coroa foi fixada em cera

utilidade e envolvida por tubos de policloreto de vinila (PVC) com 25 mm de altura e 20 mm de diâmetro. Após a polimerização da resina, os espécimes foram removidos do tubo de PVC, obtendo-se coroas expostas.

As superfícies oclusais das coroas foram desgastadas utilizando-se lixas de SiC nº 220 expondo as superfícies dentinárias. A regularização e padronização da *smear layer* foi efetuada com lixas de SiC nº 400 e 600, em politriz (Panambra Struers DP-10, Panambra, São Paulo, Brasil), sob refrigeração com água e em quatro direções, durante 10 segundos cada uma, totalizando 40s por espécime. As amostras foram lavadas em água destilada, secas com ar comprimido e distribuídas em dois grupos:

- Grupo 1: o substrato dentinário foi condicionado com ácido fosfórico 35% por 7s (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), lavado com água por 15s. O excesso de água da dentina foi removido com papel absorvente e o sistema adesivo foi aplicado.

- Grupo 2: após o condicionamento ácido, a dentina foi lavada com água por 15s, seca com papel absorvente, e submetido a aplicação da solução de hipoclorito de sódio 10% por 30s (duas aplicações de 15s) (Dermus Farmácia de Manipulação, Florianópolis, SC, Brasil), sendo lavada por 30s e seca com papel absorvente.

Cada grupo de tratamento foi dividido em três subgrupos (n=7-9 dentes), correspondendo aos sistemas adesivos utilizados: One Step Plus (Bisco – Inc., Schaumburg, IL, EUA), Single Bond (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) e Prime & Bond 2.1 (Dentsply Indústria e Comércio Ltda. Petrópolis, RJ, Brasil). Os sistemas adesivos foram aplicados seguindo-se as instruções dos fabricantes (Tabela 1). Após aplicação do adesivo, as coroas foram restauradas com resina Filtek Z250 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA), de forma incremental (três incrementos de 1,5mm). O aparelho tipo LED (Radii cal, SDI, Bayswater, Austrália), com intensidade de luz de

400mW/cm<sup>2</sup>, foi utilizado na fotoativação dos adesivos e dos incrementos de resina utilizados. Os diferentes sistemas adesivos, componentes, técnica de aplicação, número do lote e fabricante são descritos na Tabela 1.

Em seguida, as amostras foram imersas em água destilada e armazenadas em estufa microbiológica a 37°C, por 24 horas. Decorrido o período, os espécimes foram individualmente fixados em suporte acrílico com adesivo à base de cianocrilato (Super Bonder, Henkel Loctite Adesivos Ltda., Itapevi, São Paulo, Brasil).

As secções foram realizadas longitudinalmente (sentido mésio-distal), utilizando-se disco diamantado dupla face com 0,3mm de espessura (Buehler, Lake Bluff, IL, EUA), adaptado a em uma máquina de corte (Isomet 1000, Buehler, Lake Bluff, IL, EUA), com velocidade de 250 rpm e sob refrigeração com água. As fatias obtidas foram fixadas com cera pegajosa e realizados cortes no sentido vestibulo-lingual, obtendo-se palitos com área de secção transversal de aproximadamente 0,8mm<sup>2</sup>.

## 2) Avaliação da nanoinfiltração

Os palitos obtidos foram imediatamente recobertos com duas camadas de esmalte para unhas 1mm aquém da linha de adesão. Após secagem, foram reidratados em água destilada por 10min e imersos em solução de nitrato de prata amoniacal (Cennabras Indústria e Comércio Ltda., Guarulhos, São Paulo, Brasil) por 24 horas, em ambiente escuro [14]. Em seguida, foram lavados em água destilada e imersos em solução reveladora (Caithec Materiais Odontológicos, Rio do Sul, Santa Catarina, Brasil) por 8 horas, sob luz fluorescente.

Na sequência, os espécimes foram secos e embutidos em resina de poliéster e as amostras desgastadas com lixas de SiC, granulação 600, em politriz e sob

refrigeração com água, a fim de remover o esmalte para unha da superfície do palito embutido. O polimento foi realizado também com lixas de SiC granulação 800 e 1200 e discos de feltro com pastas de alumina de granulação 1 µm, 0,3 µm e 0,05 µm (Buehler, Lake Bluff, IL, EUA) em politriz e sob refrigeração com água. Os espécimes foram limpos em ultra-som, secos e recobertos com ouro paládio (SCD 005, Bal-tec, Balzers, Liechtenstein), para análise em Microscopia Eletrônica de Varredura – MEV (Philips XL-30, Philips Electric Corporation, Eindhoven, Holanda), utilizando modo *backscattered* (BSE)

A infiltração da prata foi analisada de duas maneiras:

1) Infiltração da prata por porcentagem, conforme Miranda (2009) [44], adaptado de Reis et al 2007 [45]: a espectrometria por energia dispersa por raio-X (EDS) (EDAX, Ametec Inc. EUA) foi utilizada para quantificar a penetração da prata, sendo realizada em três regiões do espécime (esquerda, centro e direita), numa área de 5 µm de altura e 95 µm de largura, em aumento 1000x e centralizada na zona de união. O valor da porcentagem obtido correspondia à porcentagem do peso da prata comparando a outros elementos presentes na amostra. Foi realizada a média dos valores das análises com EDS para cada dente.

2) Infiltração da prata por escore: fotomicrografias da totalidade dos palitos foram realizadas no modo BSE, com aumento de 90x. A análise das imagens foi realizada pelo mesmo operador, em computador com tela de 13,3 polegadas (Sony Vaio, VGN-SZ210P, Sony Corporation, Japão).

Os escores utilizados na análise foram conforme Miranda (2009) [44], adaptado de Yuan et al 2007 [46]:

0 – sem infiltração;

1 – leve infiltração – menor que 25% da área avaliada;

- 
- 2 – nítida infiltração – entre 25% e 50% da área avaliada;
  - 3 – grande infiltração – mais do que 50% da área avaliada;

### 3)Análise Estatística

O valor médio da infiltração da prata, em porcentagem, foi calculado para cada dente, sendo todos submetidos à ANOVA e Teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

As análises de cada palito, expressas por escore, foram submetidas ao testes Kruskal-Wallis e Teste de U de Mann-Whitney ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Os valores médios da penetração da prata, expressa em porcentagem para cada grupo, assim como o resultado da análise estatística são apresentados na Tabela 2. Quando os dados foram submetidos à ANOVA, observou-se diferença significativa para as variáveis tratamento e sistema adesivo ( $p < 0,05$ ). A desproteinização da dentina reduziu significativamente os níveis de infiltração da prata para o OSP ( $p < 0,05$ ). Entre os sistemas adesivos, após remoção do colágeno, o adesivo SB mostrou maior infiltração de prata quando comparado ao OSP e PB, que foram similares entre si.

A distribuição dos escores para penetração de prata nos diferentes tratamentos e sistemas adesivos é apresentada na Tabela 3. No teste de Kruskal-Wallis observou-se que não houve diferença para a variável tratamento ( $p = 0,82$ ), mas foi observada diferença entre os sistemas adesivos ( $p = 0,0001$ ). No teste de U de Mann-Whitney as diferenças foram identificadas, mostrando que os adesivos

OSP e PB apresentaram menor infiltração da prata e foram similares entre si quando comparados ao adesivo SB, que apresentou maior infiltração de prata e concentração dos escores 2 e 3.

As figuras 1 a 3 ilustram fotomicrografias obtidas ao MEV.

## **DISCUSSÃO**

A nanoinfiltração, primeiramente descrita por Sano et al.(1994) [4], consiste na penetração de fluídos no interior da camada híbrida. Os nanoespaços são originados da incompleta penetração dos monômeros resinosos na superfície dentinária desmineralizada. Com isso, a degradação das fibras colágenas expostas reduz a eficiência de união da interface resina/dentina, levando ao insucesso da restauração. Sendo assim, a função do colágeno passou a ser questionada [17-24,27] e sua remoção foi proposta, através da utilização de um agente desproteinizante [18,21,22,26,28,29,31,32].

A solução de hipoclorito de sódio 10% por 60s, proposta inicialmente por Wakabayashi et al 1994 [27], tem sido mais comumente utilizada nos procedimentos de desproteinação da dentina permanente humana [24,28,32,36,37,41] ou bovina [22,30,35,47]. Levando-se em consideração as diferenças morfológicas e constitucionais entre dentes decíduos e permanentes [42,43], bem como, a maior susceptibilidade da dentina decídua ao condicionamento ácido [42,43,48-51], neste estudo foi utilizado o protocolo de desproteinação da dentina decídua proposto por Correr et al., em 2006 [52]. Sendo assim, aplicou-se à dentina decídua um tempo de condicionamento ácido de 7s e desproteinação com solução de hipoclorito de sódio 10% por 30s. A solução de hipoclorito de sódio 5% por 120s, igualmente

efetiva na desproteinização e proposta no estudo base [52] não foi utilizada pois o tempo de aplicação é relativamente longo, incompatível com os objetivos propostos na abordagem do paciente infantil.

A nanoinfiltração tem sido avaliada através da técnica que utiliza como marcador o nitrato de prata, sendo a visualização efetuada em microscópio eletrônico de varredura (MEV) ou de transmissão (MET). [14,15,20,36,37,38,40,45,46,53]. Porém, estudos mais atuais utilizam solução de prata amoniacal. O hidróxido de amônia age como neutralizador de pH ( $\pm 9,5$ ), quelando complexos iônicos e evitando que o pH baixo dissolva cálcio e fosfato amorfo, formando porosidades que induziriam a resultados falso-positivos[14].

No presente estudo, foram avaliados 128 palitos (correspondentes a 50 dentes), sendo a análise efetuada de duas formas: 1. em porcentagem, pelo EDS de três regiões da amostra e 2. por escores, avaliando-se as fotomicrografias. Essas metodologias procuraram seguir a proposta de Van Meerbeek (2007) [12], na qual se orienta avaliar áreas maiores da interface, número de dentes e seções suficientes, de modo que todas as imagens sejam analisadas quantitativamente. A metodologia com EDS permite apenas análise semi-quantitativa dos elementos químicos presentes na amostra, analisando 0,9 microns de profundidade da amostra (segundo tabela de incidência de energia dos elétrons – EDAX, em análise da prata com 20Kv). Para a realização do estudo quantitativo, ocorreria a desintegração da amostra, sendo avaliada por isso apenas a subsuperfície do palito.

O método semi-quantitativo EDS procura analisar a concentração de prata nas diferentes subsuperfícies de um mesmo palito. Enquanto isso, procurando-se complementar essa metodologia foi realizada a avaliação da fotomicrografia do palito por escores, observando-se a distribuição dessa infiltração.

Os resultados obtidos para EDS levam em consideração a unidade dentária, a fim de evitar que variáveis internas da dentina de mesmo elemento dental interfiram nas análises [12,54,55]. Já a análise através de escores considera o palito como unidade experimental. Nas duas análises da nanoinfiltração, nos dois tratamentos testados e nos três sistemas adesivos avaliados, observou-se algum grau de infiltração pela prata (Figuras 1-3), discordando de estudos anteriores que não encontraram qualquer infiltração de prata, com determinados sistemas adesivos, após o procedimento de desproteinização da dentina [32,36,38,56,] e concordando com outro que corrobora com os achados do presente estudo [38].

A análise estatística dos resultados para o EDS apresentou diferenças estatisticamente significantes para as variáveis tratamento e sistema adesivo. A remoção do colágeno diminuiu significativamente a infiltração da prata para o adesivo OSP ( $p < 0,05$ ) (Tabela 2). Os demais adesivos apresentaram numericamente uma tendência de diminuição para nanoinfiltração após desproteinização da dentina (Tabela 2). Vale observar também que essa diminuição é mais acentuada nos adesivos com solvente à base de acetona (PB e OSP). Entre os sistemas adesivos, o SB apresentou significativamente maior infiltração de prata ( $p < 0,05$ ) quando comparado ao PB e OSP, que foram similares entre si ( $p > 0,05$ ) (Tabela 2) na dentina desproteinizada.

Na análise por meio de escores, não houve diferenças para a variável tratamento, entretanto, foi observada diferença significativa entre os sistemas adesivos. O adesivo SB apresentou significativamente maior infiltração de prata quando comparado aos adesivos OSP e PB, concentrando as amostras nos maiores escores (Tabela 3).

Os resultados para nanoinfiltração do presente estudo mostram-se dependentes do tratamento dispensado à dentina e da composição dos sistemas adesivos. A infiltração do nitrato de prata no grupo da dentina desmineralizada pode ser explicada pela incompleta difusão dos monômeros resinosos após condicionamento ácido [5,6]. Nos grupos de dentina desproteinizada, nos quais não há formação da camada híbrida, a infiltração encontrada é concordante com alguns estudos encontrados na literatura [37,38] e sugere que o fenômeno de nanoinfiltração pode não ser iniciado na camada híbrida. A nanoinfiltração pode ocorrer pela incompleta remoção da água da interface adesiva, impedindo que nanoespaços sejam completamente preenchidos pela resina adesiva. Outro motivo seria a permanência de hipoclorito residual na superfície porosa, que sofre oxidação e interfere negativamente na polimerização da resina adesiva [40].

A aplicação do hipoclorito de sódio na dentina mostrou diferença significativa na avaliação EDS somente para o adesivo OSP ( $p < 0,05$ ). A redução da nanoinfiltração para o grupo desproteinizado desse adesivo também foi relatado no estudo de Yamazaki et al. (2008) [38], após 6 meses de armazenagem, e sem teste simulativo da força mastigatória. Após ciclagem mecânica e armazenagem de 6 meses, enquanto os demais adesivos apresentaram aumento da nanoinfiltração, o adesivo OSP não apresentou diferenças significativas no grau de deposição de nitrato de prata após desproteinização dentinária [38]. Embora os resultados não possam ser comparados diretamente pelas diferentes metodologias, armazenagem e sistemas adesivos avaliados, vale destacar apenas o comportamento do OSP frente à nanoinfiltração na dentina desproteinizada.

Na variável sistema adesivo, tanto na análise EDS como por escores, o adesivo SB apresentou significativamente o maior grau de infiltração de prata para

dentina desproteïnizada, enquanto OSP e PB foram similares entre si. Esse fato pode ser explicado pela composição do sistema adesivo, que contem solvente  base de água/etanol. O solvente não é capaz de ser completamente volatilizado e impede a penetração adequada dos monômeros da resina adesiva. Os resultados obtidos com o SB enfatizam o aspecto adesivo-dependente da desproteïnização dentinária [20,-22,25,37], no qual os melhores resultados são obtidos com adesivos  base de acetona, considerando-se diferentes avaliaçoes, tais como: resistência de união [33,57], microinfiltração marginal [25,34,35] e nanoinfiltração [20,36-38].

Na análise das fotomicrografias, foi possível observar os padrões reticular e de manchas ou *spots* da nanoinfiltração, bem como a localização da infiltração pelo nitrato de prata (Figura 1-3), semelhante aos padrões descritos na literatura [26,38,53]. Analisando-se as fotomicrografias visualmente, observa-se na Figura 1 (90x) a menor infiltração de prata nas imagens da dentina desproteïnizada (Fig. 1D-F) e para os adesivos OSP e PB. Na Figura 2 (1000x), destaca-se os diferentes graus e tipos de infiltração de prata na dentina desmineralizada, apresentando visualmente infiltração mais intensa em relação as imagens da dentina desproteïnizada (Figura 3).

A ação do hipoclorito de sódio na dentina e a influência do sistema adesivo utilizado apresentam resultados ainda bastante controversos na literatura. Além disso, a escassez de estudos na dentina decídua torna necessária realização de pesquisas complementares para melhor avaliar a viabilidade do procedimento.

## **CONCLUSÃO**

Segundo a metodologia proposta neste estudo e dentro das limitaçoes existentes, pode-se concluir que:

- Os três sistemas adesivos e os dois tratamentos sugeridos apresentaram algum grau de infiltração pela prata.
- nas duas análises realizadas neste estudo (EDS e avaliação de fotomicrografias), para a variável sistema adesivo e após desproteinização dentinária, o adesivo SB apresentou significativamente maior nanoinfiltração.
- para a variável tratamento, na análise EDS, apenas o adesivo OSP mostrou redução significativa nos percentuais médios de nanoinfiltração.

## REFERÊNCIAS

1. Fusayama T, Nakamura M, Kurosaki N, Iwaku M. Non-pressure adhesion of a new adhesive restorative resin. *J Dent Res*, 1979; 58:1364-70.
2. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res*, 1982; 16:1240-43.
3. Nakabayashi N, Ashizawa M, Nakamura M. Identification of resin-dentin hybrid layer in vital human dentin created in vivo: durable bonding to vital human. *Quintessence Int*, 1992; 23:135-41
4. Sano H, Shono T, Takatsu T, Hosoda H. Microporous dentin zone beneath resin-impregnated layer. *Oper Dent*, 1994; 19:59-64.
5. Sano H, Takatsu T, Ciucchi B, Horner JA, Matthews WG and Pashley DH. Nanoleakage: leakage within the hybrid layer. *Oper Dent*, 1995; 20:18-25.
6. Sano H, Yoshiyama M, Ebisu S, Burrow MF, Takatsu T, Ciucchi B, Carvalho R and Pashley DH. Comparative SEM and TEM observations of nanoleakage within the hybrid layer. *Oper Dent*, 1995; 20:160-167.
7. Tay FR, King NM, Kar-mun C and Pashley DH. How can nanoleakage occur in selfetching adhesive systems that demineralize and infiltrate simultaneously? *J Adhes Dent*, 2002; 4:255-268
8. Hashimoto M, Ohno H, Sano H, Kaga M, Oguchi H. In vitro degradation of resin-dentin bonds analyzed by microtensile bond test, scanning and transmission electron microscopy. *Biomaterials* 2003;24:3795-803.
9. Hashimoto M, Ohno H, Sano H, Kaga M, Oguchi H. Degradation patterns of different adhesives and bonding procedures. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 2003; 15;66:324-30.
10. Reis A, Loguercio AD, Carvalho RM, Grande RH. Durability of resin dentin interfaces: effects of surface moisture and adhesive solvent component. *Dent Mat*, 2004; 20:669-76.
11. Sano H. Microtensile testing, nanoleakage, and biodegradation of resin-dentin bonds. *J Dent Res*, 2006; 85:11-4.
12. Van Meerbeek B. The "myth" of nanoleakage. *J Adhes Dent*, 2007; 9:491-92.
13. Pashley DH, Tay FR, Yiu C, Hashimoto M, Breschi L, Carvalho RM, Ito S. Collagen degradation by host-derived enzymes during aging. *J Dent Res*, 2004; 83:216-21.
14. Tay FR, Pashley DH and Yoshiyama M. Two modes of nanoleakage expression in single-step adhesives. *J Dent Res*, 2002; 81:472-76

- 
15. Okuda M, Pereira PN, Nakajima M, Tagami J, Pashley DH. Long-term durability of resin dentin interface: nanoleakage vs. microtensile bond strength. *Oper Dent*. 2002 May-Jun;27(3):289-96.
  16. Armstrong SR, Vargas MA, Chung I, Pashley DH, Campbell JA, Laffoon JE and Qian F. Resin-dentin interfacial ultrastructure and microtensile dentin bond strength after fiveyear water storage. *Oper Dent*, 2004; 29: 705-12.
  17. Gwinnett AJ, Tay FR, Pang KM, Wei SH. Quantitative contribution of the collagen network in dentin hybridization. *Am J Dent*, 1996;9:140-4.
  18. Perdigão J, Thompson JY, Toledano M, Osório R. An ultra-morphological characterization of collagen depleted etched dentin. *Am J Dent*, 1999; 12:250-5.
  19. Pioch T, Kobaslija S, Schagen B, Gotz H. Interfacial micromorphology and tensile bond strength of dentin bonding systems after NaOCl treatment. *J Adhes Dent* 1999; 1:135-42.
  20. Prati C, Chersoni S, Pashley DH. Effect of removal of surface collagen fibrils on resin-dentin bonding. *Dent Mat*, 1999; 15:323-31.
  21. de Castro AKB, Hara AT, Pimenta LA. Influence of collagen removal on shear bond strength of one-bottle adhesive system in dentin. *J Adhes Dent*, 2000; 2:271-7.
  22. Muench A, da Silva EM, Ballester RY. Influence of different dentinal substrates on the tensile bond strength of three adhesive systems. *J Adhes Dent*, 2000; 2:209-12
  23. Sabóia VP, Rodrigues AL, Pimenta LA. Effect of collagen removal on shear Bond strength of two single-bottle adhesive systems. *Oper Dent*, 2000; 25:395-400.
  24. Tay FR, Pashley DH, Suh BI, Carvalho RM, Itthagarun A. Single-step adhesives are permeable membranes. *Journal of Dentistry* 2002;30:371-82.
  25. Maior JR, Da Figueira MA, Netto AB, de Souza FB, da Silva CH, Tredwin CJ. The importance of dentin collagen fibrils on the marginal sealing of adhesive restorations. *Oper Dent*, 2007; 32:261-5.
  26. Gwinnett AJ. Altered tissue contribution to interfacial bond strength with acid conditioned dentin. *American J Dent*, 1994; 7:243-46.
  27. Wakabayashi Y, Kondou Y, Suzuki K, Yatani H, Yamashita A. Effect of dissolution of collagen in adhesion to dentin. *International J Prosthodont*, 1994; 7:302-6.
  28. Uno S, Finger WJ. Function of the hybrid zone as a stress-absorbing layer in resin-dentin bonding. *Quintessence Int*, 1995; 26:733-8.
  29. Ferrari M, Mason PN, Vichi A, Davidson CL. Role of hybridization on marginal leakage and bond strength. *American J Dent*, 2000; 13:329-36.

- 
30. Perdigão J, Lopes M, Geraldeli S, Lopes GC, Garcia-Godoy F. Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin bonding. *Dent Mat*, 2000; 16:311-23.
31. Phrukkanon S, Burrow MF, Hartley PG, Tyas MJ. The influence of the modification of etched bovine dentin on bond strengths. *Dent Mat*, 2000;16:255-65.
32. Pioch T, Kobaslija S, Huseinbegovic A, Muller K, Dorfer CE. The effect of NaOCl dentin treatment on nanoleakage formation. *J Biomed Mat Res*, 2001; 56:578-83.
33. Toledano M, Perdigão J, Osorio E, Osorio R. Influence of NaOCl deproteinization on shear bond strength in function of dentin depth. *American J Dent*, 2002; 15:252-5.
34. Saboia Vde P, Pimenta LA, Ambrosano GM. Effect of collagen removal on microleakage of resin composite restorations. *Oper Dent*. 2002; 27:38-43.
35. Torres CR, de Araújo MA, Torres AC. Effects of dentin collagen removal on microleakage of bonded restorations. *J Adhes Dent*, 2004; 6:33-42.
- 36.. Duarte Pde B, Silva EM. Nanoleakage phenomenon on deproteinized human dentin. *J Appl Oral Sci* 2007;15:285-91.
37. Silva EM, Duarte PB, Poskus LT, Barcellos AA, Guimarães JG. Nanoleakage and microshear bond strength in deproteinized human dentin. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 2007; 81:336-42.
38. Yamazaki PC, Bedran-Russo AK, Pereira PN. The effect of load cycling on nanoleakage of deproteinized resin/dentin interfaces as a function of time. *Dent Mat*, 2008;24:867-73.
39. Osorio R, Ceballos L, Tay F, Cabrerizo-Vilchez MA, Toledano M. Effect of sodium hypochlorite on dentin bonding with a polyalkenoic acid-containing adhesive system. *J Biomed Mat Res*, 2002; 60:316-24.
40. Yiu CK, García-Godoy F, Tay FR, Pashley DH, Imazato S, King NM, Lai SC. A nanoleakage perspective on bonding to oxidized dentin. *J Dent Res*, 2002; 81:628-32.
41. Saboia VP, Nato F, Mazzoni A, Orsini G, Putignano A, Giannini M, Breschi L. Adhesion of a two-step etch-and-rinse adhesive on collagen-depleted dentin. *J Adhes Dent*, 2008; 10:419-22.
42. Nör JE, Feigal RJ, Dennison JB, Edwards CA. Dentin bonding: SEM comparison of the resin-dentin interface in primary and permanent teeth. *J Dent Res*, 1996; 75:1396-403.
43. Nör JE, Feigal RJ, Dennison JB, Edwards CA. Dentin bonding: SEM comparison of the dentin surface in primary and permanent teeth. *Pediatric Dent*, 1997; 19:246-52.

- 
44. MIRANDA, Carla. Avaliação de sistemas adesivos em dentina decídua: Influência do envelhecimento na microtração e na nanoinfiltração. 145f. Tese (Doutorado em Odontologia -Área de Concentração Odontopediatria) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2009.
45. Reis A, Grande RHM, Oliveira GMS, Lopes GC and Loguercio AD. A 2-year evaluation of moisture on microtensile bond strength and nanoleakage. *Dent Mat*, 2007; 23:862-70.
46. Yuan Y, Shimada Y, Ichinose S, Tagami J. Qualitative analysis of adhesive interface nanoleakage using FE-SEM/EDS. *Dent Mater*. 2007;23:561-9.
47. Shinohara MS, Bedran-de-Castro AK, Amaral CM, Pimenta LA. The effect of sodium hypochlorite on microleakage of composite resin restorations using three adhesive systems. *J Adhes Dent*, 2004; 6:123-7.
48. Olmez A, Oztas N, Basak F, Erdal S. Comparison of resin-dentin interface in primary and permanente teeth. *J Clin Pediat Dent*, 1998; 22:292-8.
49. Sardella TN, de Castro FL, Sanabe ME, Hebling J. Shortening of primary dentin etching time and its implication on bond strength. *J Dent*, 2005; 33:355-62.
50. Torres CP, Chinelatti MA, Gomes-Silva JM, Borsatto MC, Palma-Dibb RG. Tensile bond strength to primary dentin after different etching times. *J Dent Child*, 2007; 74:113-7.
51. Sanabe ME, Kantovitz KR, Costa CA, Hebling J. Effect of acid etching time on the degradation of resin-dentin bonds in primary teeth. *Am J Dent*, 2009; 22:37-42.
52. Correr, GM, Alonso RCB, Grando MF, Borges AFS, Puppim-Rontani RM. Effect of sodium hypochlorite on primary dentin – A scanning electron microscopy (SEM) evaluation. *J Dent*, 2006; 34:454-59.
53. Hashimoto M, De Munck J, Ito S, Sano H, Kaga M, Oguchi H, Van Meerbeek B and Pashley DH. In vitro effect of nanoleakage expression on resin-dentin bond strengths analyzed by microtensile bond test, SEM/EDS and TEM. *Biomaterials*, 2004; 25:5565-74.
54. Loguercio AD, Barroso LP, Grande RHM and Reis A. Comparison of intra- and intertooth resin-dentin bond strenght variability. *J Adhes Dent*, 2005; 7:151-58.
55. Eckert GJ and Platt JA. A statistical evaluation of microtensile bond strength methodology for dental adhesives. *Dent Mat*, 2007; 23:385-91
56. Goes MF, Montes MA. Evaluation of silver methenamine method for nanoleakage. *J Dent*. 2004;32:391-8.

57. Barbosa de Souza F, Silva CH, Guenka Palma Dibb R, Sincler Delfino C, Carneiro de Souza Beatrice L. Bonding performance of different adhesive systems to deproteinized dentin: microtensile bond strength and scanning electron microscopy. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*, 2005; 75:158-67.

## TABELAS

Tabela 1 – Materiais, componentes, técnica de aplicação, lote e fabricantes dos sistemas adesivos

<b>Materiais</b>	<b>Componentes</b>	<b>Técnica de Aplicação</b>	<b>Lote</b>	<b>Fabricante</b>
<b>One Step Plus</b>	Bisfenil dimetacrilato, hidroxietil metacrilato, acetona, vidro dental	a,b,c,d,f,g	0700003585	Bisco, Inc., Schaumburg, IL, EUA
<b>Single Bond</b>	Água, etanol. HEMA <sup>1</sup> , Bis-GMA <sup>2</sup> , dimetacrilato, sistemas fotoiniciadores, metacrilato fundional de copolímeros do ácido poliacrílico, poli-itacômico e polialquenoico	a,b,c,d,f,g	7MN	3M ESPE, St Paul, MN, EUA
<b>Prime &amp; Bond 2.1</b>	PENTA <sup>3</sup> , resinas dimetacrilato elastoméricas, fotoiniciadores, estabilizadores, hidrofluoreto cetilamina, acetona	a,b,c,e,f,g,h,f,g	944038	Dentsply Ind. Com. Ltda. Petrópolis, RJ Brasil

Abreviações:<sup>1</sup>HEMA: 2-hidroxietil metacrilato, <sup>2</sup>Bis-GMA: bisfenolglicidil metacrilato, <sup>3</sup>PENTA: di-pentacrilato monofosfato

Modo de aplicação: a) condicionamento ácido 35% por 7s; b) enxágüe por 15s; c) secagem com papel absorvente, mantendo a superfície úmida (aspecto brilhante); d) aplicação do sistema adesivo, duas camadas consecutivas de 15s; e) aplicação sistema adesivo por 20s; f) remoção dos excessos com leve jato de ar por 5s; g) fotopolimerização por 10s; h) aplicação segunda camada de sistema adesivo por 20s.

Tabela 2 - Valores médios (%) da infiltração da prata para os adesivos testados, a partir da análise por EDS, nos dois tratamentos avaliados.

Adesivo	Condicionamento ácido		Condicionamento ácido + NaOCl	
	n	Média (DP)	n	Média (DP)
<b>One Step Plus</b>	10	44,89 (20,89) AA	9	17,47 (8,51) Bb
<b>Single Bond</b>	8	53,98 (10,29) AA	8	42,17 (11,17) Aa
<b>Prime &amp; Bond 2.1</b>	7	32,28 (14,86) AA	8	19,65 (15,42) Ba

Letras maiúsculas diferentes indicam diferença estatística entre as colunas, e letras minúsculas diferentes indicam diferença estatística entre as linhas, pelo Teste de Tukey com  $p < 0,05$ . \* n = nº de dentes; DP = Desvio padrão.

Tabela 3 - Distribuição dos escores relativos à infiltração da prata nos palitos avaliados, para cada sistema adesivo, no tratamento com condicionamento ácido e condicionamento ácido + NaOCl.

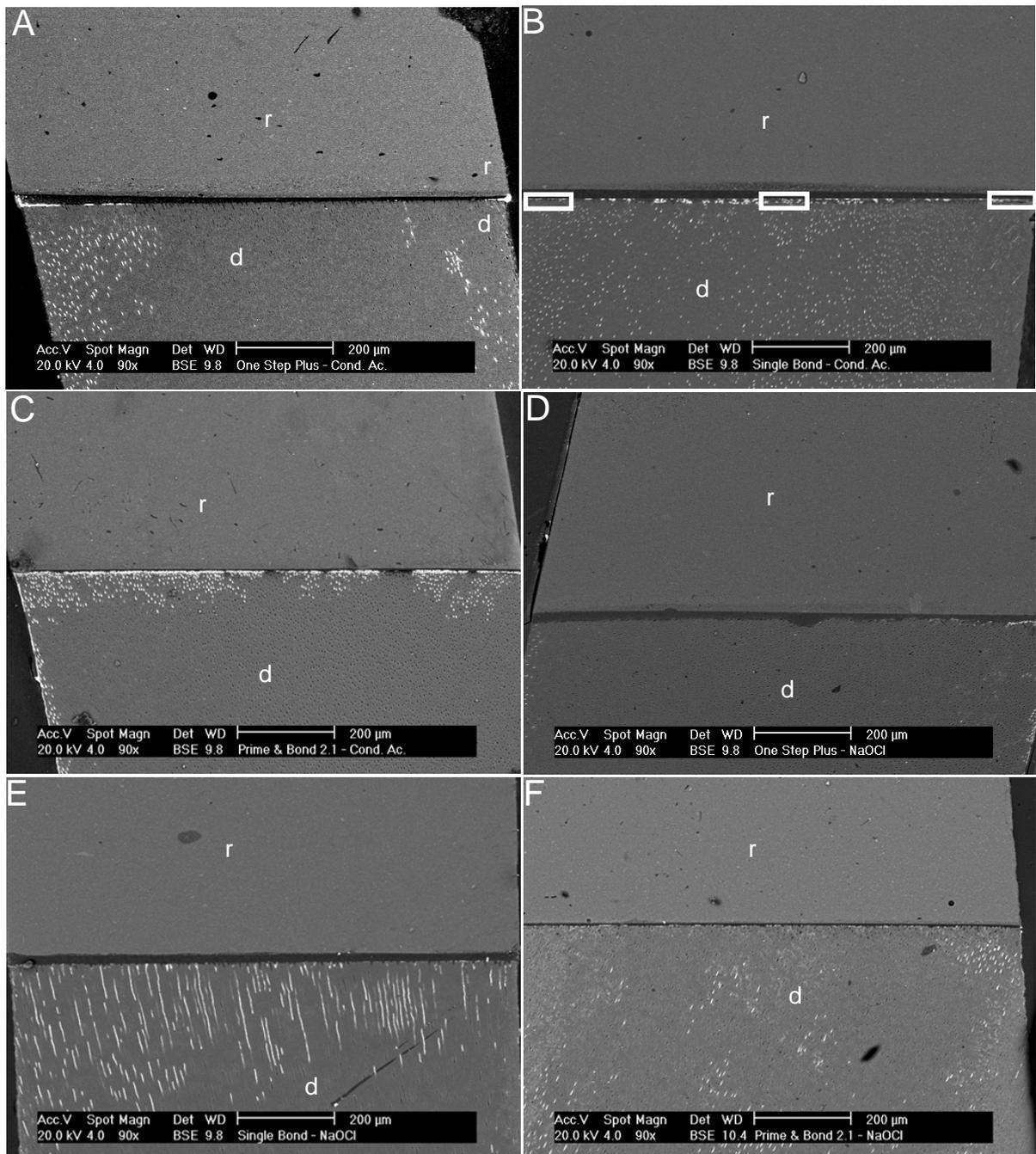
<b>Tratamento</b>	<b>Adesivo</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Total</b>
<b>Condicionamento ácido</b>	<b>One Step Plus</b>	0	6	3	16	25
	<b>Single Bond</b>	0	0	4	16	20
	<b>Prime &amp; Bond 2.1</b>	0	7	11	6	24
<b>Condicionamento ácido + NaOCl</b>	<b>One Step Plus</b>	0	5	6	10	21
	<b>Single Bond</b>	0	1	1	14	16
	<b>Prime &amp; Bond 2.1</b>	0	7	4	11	22
<b>Total</b>						<b>128</b>

Teste de Kruskal-Wallis (Adesivo,  $p=0,00$  / tratamento,  $p=0,82$ )

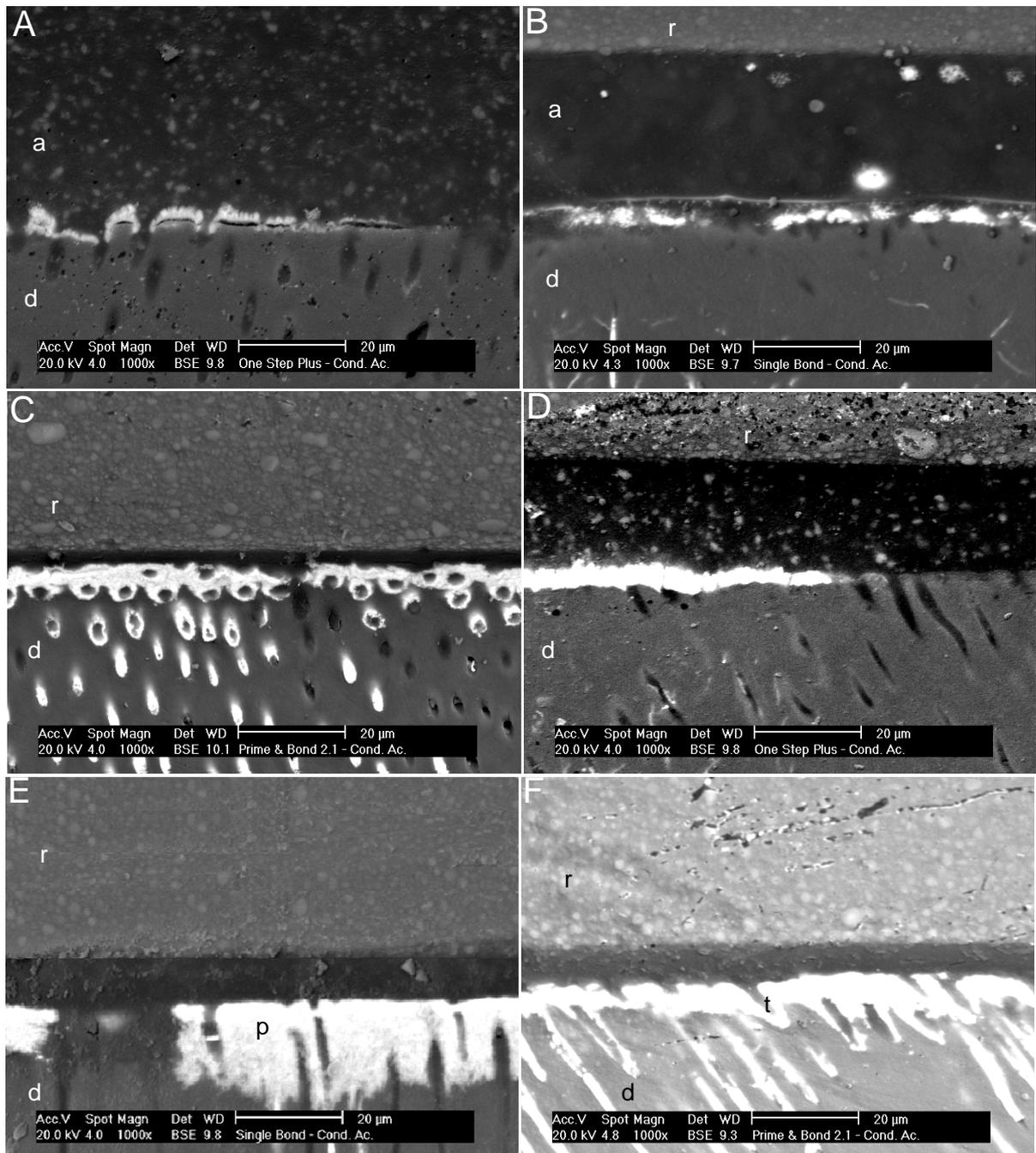
Teste de U de Mann-Whitney: Single Bond > (One Step Plus = Prime & Bond).

**FIGURAS**

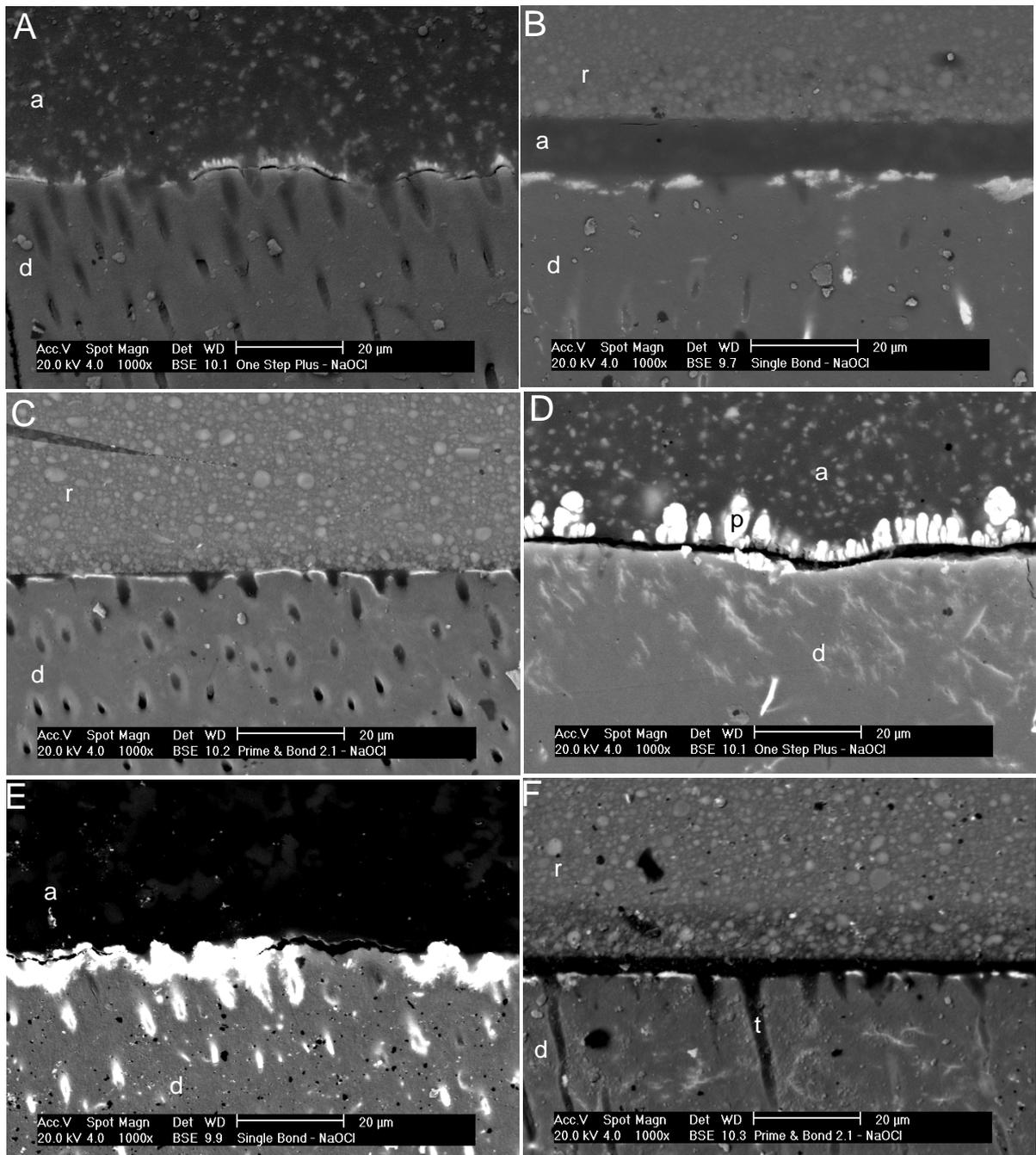
**Figura 1** – Fotomicrografias representativas da interface dentina/resina em aumento de 90x. As imagens A,B e C mostram grupos da dentina desmineralizada e D,E e F , grupos da dentina desproteinizada. Observam-se diferentes graus de infiltração da prata (branco): discreta (D e F), nítida e localizada (A), nítida e dispersa (B e E) e intensa (C). A figura B demonstra áreas avaliadas pelo EDS (r- resina, d- dentina).



**Figura 2** – Fotomicrografias representativas da interface dentina/resina, na dentina desmineralizada e com diferentes sistemas adesivos, em aumento de 1000x. As imagens mostram diferentes padrões de infiltração de prata, sendo (A) infiltração, do tipo reticular, da camada híbrida e ao longo da camada de adesivo, (B) nítida infiltração, do tipo spot, na base da camada híbrida, (C) ampla infiltração na base da camada híbrida, (D, E e F) intensa infiltração, do tipo reticular, na base da camada híbrida e no prolongamento adesivo (E,F) (r- resina, d- dentina, a- adesivo, p- prata, t- prolongamentos adesivos)



**Figura 3** – Fotomicrografias representativas da interface dentina/resina, na dentina desproteinizada e com diferentes sistemas adesivos, em aumento de 1000x. As imagens mostram diferentes padrões de infiltração pela prata, sendo: (A e F) discreta infiltração da prata, tipo reticular (A) e tipo spot (F), (B e C) infiltração na camada de adesivo impregnada por resina, tipo reticular, (D e E) infiltração intensa na camada de adesivo (D) e no prolongamento adesivo (E), tipo reticular. (r- resina, d- dentina, a- adesivo, p- prata, t- prolongamentos adesivos)



## REFERÊNCIAS

ABO, T.; ASMUSSEN, E.; UNO, S.; TAGAMI, J. Short- and long-term in vitro study of the bonding of eight commercial adhesives to normal and deproteinized dentin. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 64, n.4, p. 237-43, 2006.

AGEE, K.; ZHANG, Y.; PASHLEY, D.H. Effects of acids and additives on the susceptibility of human dentine to denaturation. **Journal Oral Rehabilitation** v. 27, p.36-41.2000.

ARAÚJO, F.B.; MORAES, F.F.; FOSSTI, A.C.M. A estrutura da dentina dos dentes decíduos e sua importância clínica. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, v.52, n.3, p.37-43, Mar. 1995.

ARIAS, V.G.; BEDRAN-DE-CASTRO, A.K.; PIMENTA, L.A. Effects of sodium hypochlorite gel and sodium hypochlorite solution on dentin bond strength. **Journal of Biomedical Materials Research B Applied Biomaterials**, v.72, p. 339-44, 2005.

BARBOSA DE SOUZA, F. et al. Bonding performance of different adhesive systems to deproteinized dentin: microtensile bond strength and scanning electron microscopy. **Journal of Biomedical Materials Research B Applied Biomaterials** v.75, p.158-67.2005.

BEDRAN DE CASTRO, A.K.; HARA, A.T.; PIMENTA, L.A. Influence of collagen removal on shear bond strength of one-bottle adhesive system in dentin. **Journal of Adhesive Dentistry**, v.2, p.271-7, 2000.

BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. **Journal of Dental Research**, v. 34, n.6, p. 849-853, 1955.

CALDO-TEIXEIRA, A.S. et al. Influência do tempo de condicionamento ácido e de dois sistemas de união na espessura da camada híbrida de dentes decíduos. **Pesquisa Odontológica Brasileira**, São Paulo, v. 16, suplemento, p.143, 2002. Resumo Pa 164.

CHERSONI, S. et al. Water movement in the hybrid layer after different dentin treatments. **Dental Materials** Copenhagen, v. 20, n.9, p. 796-803, Nov. 2004.

CORRER, G.M. et al. Effect of sodium hypochlorite on primary dentin – A scanning electron microscopy (SEM) evaluation. **Journal of Dentistry**, v. 34, p. 454-459, 2006.

CORRER, G.M.; PUPPIN-RONTANI, R.M.; CORRER-SOBRINHO, L.;

SINHORETTI, M.A.; CONSANI, S. Effect of sodium hypochlorite on dentin bonding in primary teeth. **Journal of Adhesive Dentistry** ; v.6. p. 307-12, 2004.

DOS SANTOS, P.H et al. Effect of cyclic compressive loading on the bond strength of an adhesive system to dentin after collagen removal. **Journal of Adhesive Dentistry** , v.7, p.127-31,2005.

DUARTE P de B, SILVA, E.M. Nanoleakage phenomenon on deproteinized human dentin. **Journal Applied Oral Science**, v.15, p. 285-91. 2007

EI FENINAT, F. et al. A tapping mode AFM study of collapse and denaturation in dentin collagen. **Dental Materials**. Copenhagen, v. 17, n. 4, p. 284-288, July 2001.

FARIAS, C.L.C. **Avaliação da resistência adesiva à microtração após desproteção da dentina. Efeito de diferentes sistemas adesivos.** Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista. Araraquara. 2004.

FERRARI, M.; MASON, P.N.; VICHI, A.; DAVIDSON, C.L. Role of hybridization on marginal leakage and bond strength. **American Journal of Dentistry**, v.13, p. 329-36, 2000.

FRANKENBERGER, R. et al. Dentin Bond strength and marginal adaption after NaOCl treatment. **Operative Dentistry**. v.25, n.1, p.40-45, 2000.

FUSAYAMA, T; NAKAMURA, M; KUROSAKI, N., IWAKU, M. Non-pressure adhesion of a new adhesive restorative resin. **Journal Dental Research**, v. 58, p.1364-70,1979.

GONÇALVES, L de SOUZA. **Resistência de união a microtração dos sistemas adesivos em função da remoção do colágeno em dentes bovinos.** Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, 2007.

GWINNETT, A.J. Altered tissue contribution to interfacial Bond strength with acid conditioned dentin. **American Journal Dentistry**, v.7, p. 243-46, 1994.

HASHIMOTO M et al. In vivo degradation of resins of dentin-resin. **Journal of Dental Research**, v. 79, p.1385-1391, 2000.

HILGERT, L.A. **Adesão à Dentina: influência da oclusão tubular e da desproteção.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2006.

HOSOYA, Y.; SHINKAWA, H.; MARSHALL, G.W. Influence of Carisolv on resin adhesion for two different adhesive systems to sound human primary dentin and young permanent dentin. **Journal of Dentistry**, v. 33, p.283-91.2005.

KUMMER, T.R.; CALVO, M.C.; CORDEIRO, M.M.; DE SOUSA VIEIRA, R.; DE CARVALHO ROCHA, M.J. Ex vivo study of manual and rotary instrumentation techniques in human primary teeth. **Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology Endodontics**, v.105:e84-92, 2008.

MAGNANIN, C. **Estudo da resistência de união entre dentina e resina utilizando técnica da hibridização e de desproteção.** Dissertação (Mestrado), Universidade Lutarana do Brasil, Canoas, RS, 2005.

MAIOR, J.R.; DA FIGUEIRA, M.A.; NETTO, A.B.; DE SOUZA, F.B.; DA SILVA, C.H.; TREDWIN, C.J. The importance of dentin collagen fibrils on the marginal sealing of adhesive restorations. **Operative Dentistry**, v.32, p. 261-5, 2007.

MARSHALL JR, G.W. et al. The dentin substrate and properties related to bonding. **Journal of Dentistry**. Oxford, v. 25, n.6, p. 441-458, June 1997.

MARSHALL JR, G.W. et al. Sodium hypochlorite alterations of dentin and dentin collagen. **Surface Science**, v. 491, p. 444-5. 2001.

MOHAMMADI, Z. Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. **Int Dental Journal**, v.58,n.6,p.329-41, 2008.

MONTICELLI, F. et al. Sealing effectiveness of etch-and-rinse vs self-etching adhesives after water aging: influence of acid etching and NaOCl dentin pretreatment. **Journal Adhesive Dentistry**, v. 10, p. 183-8, 2008.

MUNKSGAARD, E.C. Wet or dry, normal or deproteinizes dentin surfaces as substrate for dentin adhesives. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 60, n.1, p. 60-64m Jan. 2002.

NAKABAYASHI, N.; ASHIZAWA, M.; NAKAMURA, M. Identification of resin-dentin hybrid layer in vital human dentin created in vivo: durable bonding to vital human. **Quintessence International**, v.23, p.135-411,1992.

NAKABAYASHI, N.;KOJIMA, K.; MASHUARA, E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrate. **Journal Biomedical Materials Research**, v.16, p.265-273, 1982.

NÖR, J.E. et al. Dentin bonding SEM comparison of the dentin surface in primary and permanent teeth. *Pediatr Dent*. Chicago, v. 19, n.4, p. 246-52, May/June 1997.

NÖR, J.E. et al. Dentin bonding: SEM comparison of the resin-dentin interface in primary and permanent teeth. **Journal of Dental Research**, v. 75, p.1396-403, 1996.

OLMEZ, A. et al. Comparison of resin-dentin interface in primary and permanent teeth. **Journal Clinical Pediatric Dentistry**, v. 22, p.292-8.1998.

OSORIO, R. et al. Effect of sodium hypochlorite on dentin bonding with a polyalkenoic acid-containing adhesive system. **Journal of Biomedical Materials Research** v. 60, p. 316-24, 200.

PASCON, F.M. et al. Effect of cleansers and irrigation methods on primary root dentin permeability. **Journal of Dental for Children**, v. 74, n.1, p, 30-5, 2007.

PASCON, F.M. et al. Effect of sodium hypochlorite on dentine mechanical properties. A review. **Journal of Dentistry**, v.37, n.12, p.903-8, 2009.

PASHLEY, D.H. et al. Collagen degradation by host-derived enzymes during aging. **Journal of Dental Research**, v.83, n.3, p.216-221, 2004.

PAUL, S.J. et al. Nanoleakage at the dentin adhesive interface vs.  $\mu$ -tensile bond strength. **Operative Dentistry**, v. 24, p. 181-8, 1999.

PERDIGÃO, J. et al. An ultra-morphological characterization of collagen depleted etched dentin. **American Journal Dentistry**, 1999; 12:250-5.

PERDIGÃO, J. et al. Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin bonding. **Dental Materials**, v.16, p. 311-23, 2000.

PHRUKANNON, S. et al. The influence of modification of etched bovine dentin on bond strength. **Dental Materials**, v. 16, n.4, p.255-265, 2000.

PIMENTA, L.A. et al. Stability of dentin Bond strengths using different bonding techniques after 12 months: total-etch, deproteinization and self-etching. **Operative Dentistry** v. 29, p. 592-8, 2004.

PIOCH T. et al. Interfacial micromorphology and tensile bond strength of dentin bonding systems after NaOCl treatment. **Journal of Adhesive Dentistry**,v. 1,p. 135-142, 1999.

PRATI, C.; CHERSONI, S.; PASHLEY, D.H. Effect of removal surface collagen fibrils on resin-dentin bonding. **Dental Materials**, v. 15, n.5, p. 323-331, Sept. 1999.

PUPPIN-RONTANI RM, CALDO-TEIXEIRA AS. Effect of sodium hypochlorite on the different substrates – A SEM analyses. **Acta Microscopica**, v. 12, p. 169-173, 2003.

REIS, A. et al. Durability of resin dentin interfaces: effects of surface moisture and adhesive solvent component. **Dental Materials**, v. 20, p. 669-76, 2004.

REIS, A. et al. Influência do colágeno na resistência de união à dentina úmida e seca. **RPG Rev Pos Grad. São Paulo**, v.7, n.2, p. 133-139, Abr/Jun. 2000.

SABOIA, V de P.; PIMENTA, L.A.; AMBROSANO GM. Effect of collagen removal on microleakage of resin composite restorations. **Operative Dentistry**,v.27, p. 38-43, 2002.

SABÓIA, V.P.A.; RODRIGUES, A.L.; PIMENTA, L.A.F. Effect of collagen removal on shear bond strength two single-bottle adhesive systems. **Operative Dentistry**, Seattle, v. 25, n.5, p. 395-400. Sept./Oct. 2000.

SABOIA, VP et al. Adhesion of a two-step etch-and-rinse adhesive on collagen-depleted dentin. **Journal of Adhesive Dentistry**,v. 10, p. 419-22, 2008.

SALIM, D.A.; ANDIA-MERLIN, R.Y.; ARANA-CHAVEZ, V.E. Micromorphological analysis of the interaction between a one-bottle adhesive and mineralized primary dentin after superficial deproteinization. **Biomaterials**; v. 25: p. 4521-4527, 2004.

SANABE, M.E. et al. Effect of acid etching time on the degradation of resin-dentin bonds in primary teeth. **American Journal Dentistry**, v. 22, p. 37-42, 2009.

SANO, H. et al. Microporous dentin zone beneath resin-impregnated layer. **Operative Dentistry** v.19, p. 59-64. 1994.

SANO, H. et al. Nanoleakage: leakage within the hybrid layer. **Operative Dentistry**, v. 20, p. 18-25, 1995a.

SANO, H. et al. Comparative SEM and TEM observations of nanoleakage within the hybrid layer. **Operative Dentistry**, v.20, p. 160-167, 1995b.

SANO, H. Microtensile testing, nanoleakage, and biodegradation of resin-dentin bonds. **Journal Dental Research**, v. 85, n.1, p. 11-14, 2006.

SARDELLA, T.N. et al. Shortening of primary dentin etching time and its implication on bond strength. **Journal of Dentistry**, v. 33, p.355-62, 2005.

SATO, H.; MIYAZAKI, M.; MOORE, B.K. Influence of NaOCl treatment of etched and dried dentin surface on bond strength and resin infiltration. **Operative Dentistry**, v. 30, p.353-8, 2005.

SHONO, Y. et al. Regional measurement of resin-dentin bonding as an array. **Journal Dental Research**, v. 78, n. 2, p. 699-705, 1999.

SILVA, E.M. et al. Nanoleakage and microshear bond strength in deproteinized human dentin. **Journal Biomedical Material Research B Applied Biomaterials**, v. 81, p. 336-42, 2007.

SILVA, G.O. et al. Longitudinal bond strength evaluation using the deproteinized dentin technique. **General Dentistry**, v.57, p.328-33, 2009.

---

SINOHARA, M.S et al. The effect of sodium hypochlorite on microleakage of composite resin restorations using three adhesive systems. **Journal Adhesive Dentistry**, v.6, n.2, p.123-127, 2004.

TAY, F.R. et al. Single-step adhesives are permeable membrane. **Journal Dentistry**, v. 30, p. 371-382, 2002.

TAY, F.R.; PASHLEY, D.H. Dentin Bonding – is there a future? **Journal Adhesive Dentistry**, v.6, n.4, p.263.2004.

TAY, F.R.; PASHLEY, D.H.; YOSHIYAMA M. Two modes of nanoleakage expression insingle-step adhesives. **Journal Dentistry Research**, v. 81, p. 472-476, 2002.

TOLEDANO, M. et al. Effect of acid etching and collagen removal on dentin wettability and roughness. **Journal Biomedical Material Research**. New York, v.47, n.2, p. 198-203, Nov.1999.

TOLEDANO, M. et al. Effect of dentin deproteinization on microleakage of class V composite restorations. **Operative Dentistry** v. 25, p. 497-504, 2000.

TOLEDANO, M. et al. Influence of NaOCl deproteinization on shear bond strength in function of dentin depth. **American Journal Dentistry** v.15, p.252-5, 2002.

TORRES, C.P. et al.. Tensile bond strength to primary dentin after different etching times. **Journal Dental for Children**, v. 74, p.113-7, 2007.

TORRES, C.R.; DE ARAÚJO, M.A.; TORRES, A.C. Effects of dentin collagen removal on microleakage of bonded restorations. **Journal Adhesive Dentistry**, v. 6 p. 33-42, 2004.

TULUNOGLU, O.; TULUNOGLU, I. Resin-dentin interfacial morphology and shear bond strengths to primary dentin after long-term water storage: an in vitro study. **Quintessence International**, v. 39, p. 427-37, 2008.

UCEDA-GOMEZ, N. et al. Effect of sodium hypochlorite on the bond strength of na adhesive system to superficial and deep dentin. **Journal Applied Oral Science** , v. 11, n.3, p. 223-228, 2003.

UCEDA-GOMEZ, N. et al. Long-term Bond strength of adhesive systems applied to etched and deproteinized dentin. **Journal Applied Oral Science**, v. 15, p. 475-9, 2007.

UNO S, FINGER WJ. Function of the hybrid zone as a stress-absorbing layer in resin-dentin bonding. **Quintessence International**, v. 26, p. 733-8, 1995.

---

VAN MEERBEEK, B. The “myth” of nanoleakage. **Journal of Adhesive Dentistry**, v,9, n.6, p. 491-492. 2007.

VARELA, S.G. et al. In vitro study of endodontic post cementation protocols that use resin cements. **Journal Prosthetic Dentistry**, v. 89, p.146-53. 2003.

WAKABAYASHI, Y. et al. Effect of dissolution of collagen in adhesion to dentin. **International Journal Prosthodontics**, v.7, p. 302-6. 1994.

YAMAZAKI, P.C.; BEDRAN-RUSSO, A.K.; PEREIRA, P.N. The effect of load cycling on nanoleakage of deproteinized resin/dentin interfaces as a function of time. **Dental Materials**, v. 24, p.867-73, 2008a.

YAMAZAKI, P.C.; BEDRAN-RUSSO, A.K.; PEREIRA, P.N. Importance of the hybrid layer on the bond strength of restorations subjected to cyclic loading. **Journal of Biomedical Materials Research B Applied Biomaterials**, v. 84, p. 291-7. 2008b.

YIU, C.K. et al. A nanoleakage perspective on bonding to oxidized dentin. **Journal of Dental Research**, v. 81, p. 628-32, 2002.

## APÊNDICES

**APÊNDICE A - Informação e consentimento pós-informação para pesquisa**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**INFORMAÇÃO E CONSENTIMENTO PÓS-INFORMAÇÃO PARA PESQUISA**

Meu nome é Thais Regina e estou desenvolvendo a pesquisa intitulada “Avaliação in vitro do efeito da desproteínização da dentina decídua de humanos na união de sistemas adesivos”.

O objetivo desta pesquisa é verificar se a técnica de desproteínização (aplicação de hipoclorito de sódio) na dentina (dente) condicionada (após aplicação de ácido fosfórico) influencia (positivamente/não altera/negativamente) os materiais usados para unir (“colar”) a restauração ao dente, determinando assim, se essa técnica melhora a resistência desses materiais ao suporte da força da mordida e também se melhora o vedamento do dente para que não aconteça infiltração nessa restauração.

O (s) dente (s) de seu filho (a) não está (ão) sendo extraído (s) para se fazer esta pesquisa, mas por outros motivos (traumatismo que impossibilitem a recuperação do dente, finalidade ortodôntica, esfoliação – “queda” natural do dente). Se você tiver alguma dúvida em relação ao estudo ou não quiser mais que seu filho (a) faça parte do mesmo, pode entrar em contato pelo telefone (48) 99217928 ou 37219920 e falar com a dentista Thais Regina. Se você estiver de acordo em participar, esclarecemos que os dentes coletados serão utilizados somente neste trabalho, não servindo para nenhuma outra pesquisa biológica ou genética.

Nome da criança: \_\_\_\_\_

Nome do responsável: \_\_\_\_\_

Notação Dental: \_\_\_\_\_

**Declaro estar ciente que estou doando o órgão dental para finalidade de pesquisa, e estar ciente, também, que o doador e o responsável não terão qualquer benefício ou remuneração pela participação na presente pesquisa,**

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável pelo doador

**Data :** \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

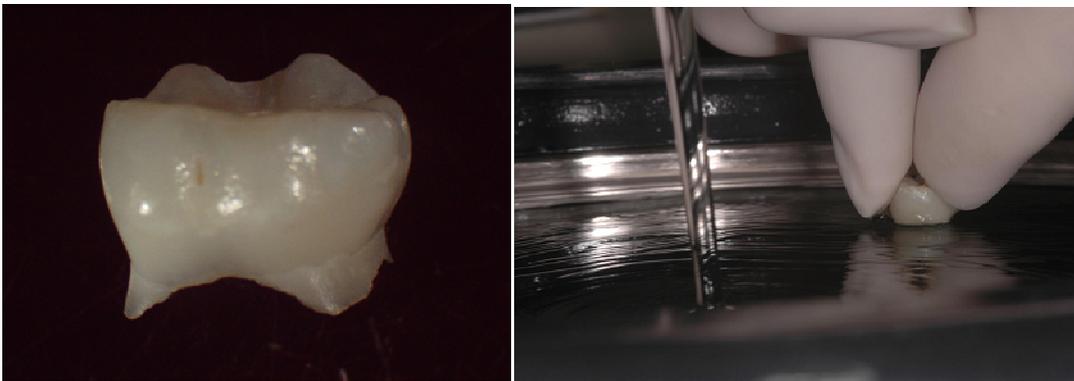
\_\_\_\_\_  
Assinatura Pesquisador

\_\_\_\_\_  
Assinatura Orientador

## APÊNDICE B - Fotografias



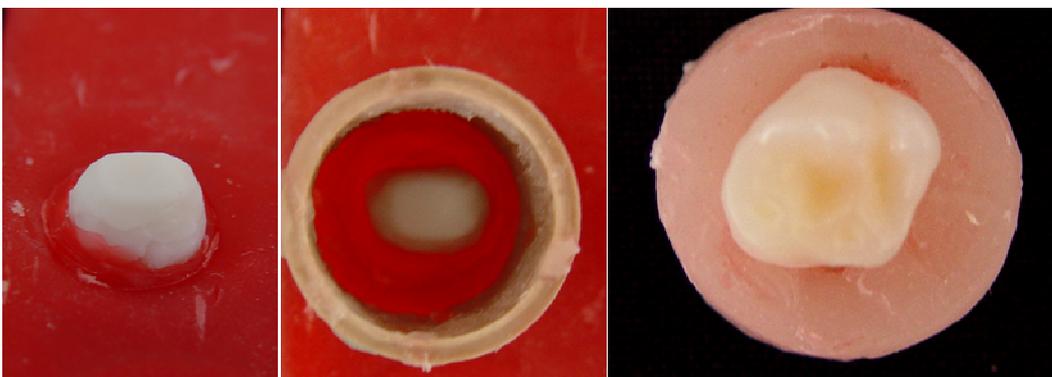
**Figura 1** – Coroas híidas de primeiros e segundos molares decíduos selecionadas para estudo



**Figura 2**– Remoção dos remanescentes radiculares



**Figura 3** – Remoção da polpa coronária e sequência de restauração da câmara pulpar (resina + corante rodamina B) e aumento da porção radicular com resina composta(r)



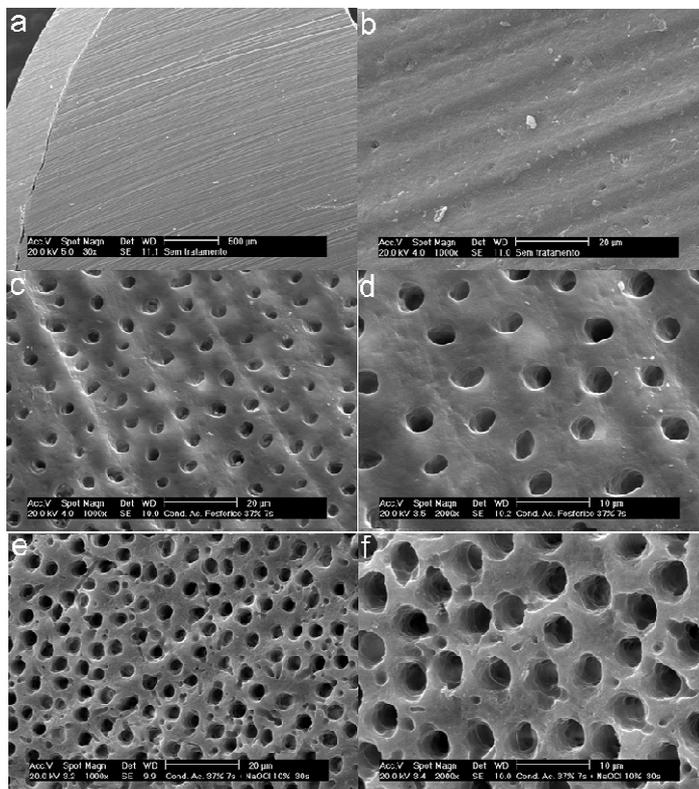
**Figura 4**– Sequência de inclusão das amostras na resina acrílica



**Figura 5**– Desgaste da superfície oclusal, utilizando lixa SiC sob refrigeração de água



**Figura 6**– Solução de hipoclorito de sódio 10%



**Figura 7**– Fotomicrografia das superfícies dentinárias após diferentes tratamentos. a, b – sem tratamento; c, d – após condicionamento ácido; e, f – após condicionamento ácido + hipoclorito de sódio 10%



Figura 8– Sistemas adesivos utilizados no estudo



Figura 9– Material restaurador utilizado no estudo – Resina Filtek Z 250 (3M ESPE)



Figura 10– Fotopolimerizador tipo LED (Radi-cal, SDI)

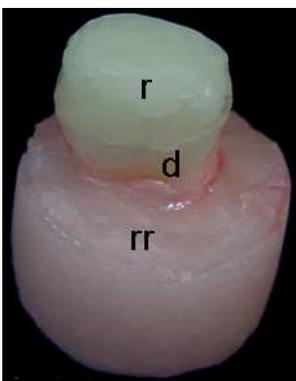
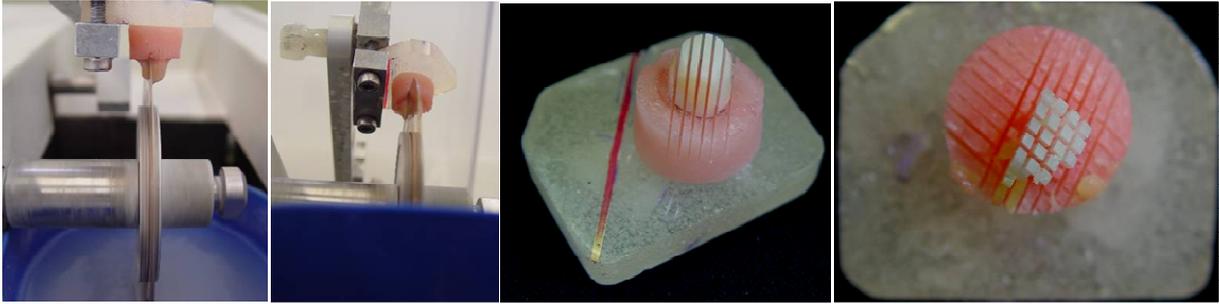
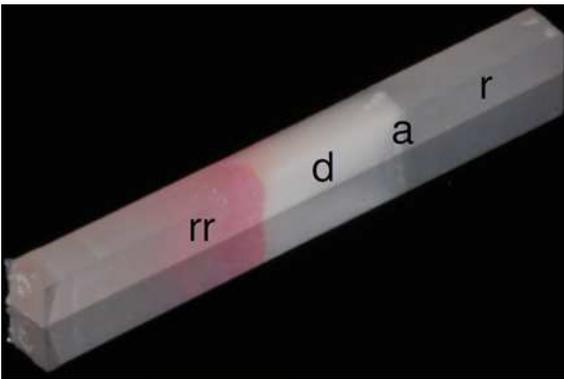


Figura 11– Aspecto da amostra após finalização dos procedimentos restauradores ( r – resina, d – dentina, rr – resina acrílica)



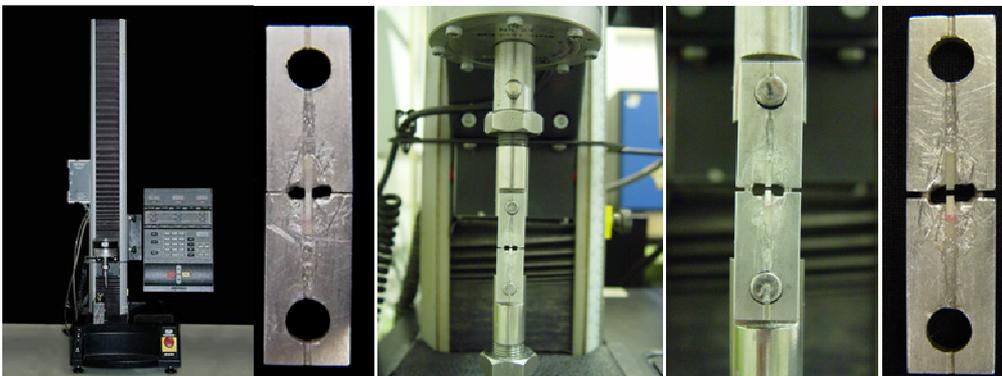
**Figura 12**– Amostra fixada em suporte acrílico e montada na máquina de corte para seccionamento, aspecto das secções realizadas.



**Figura 13**– Palito resultante do seccionamento (r – resina, a – adesivo, d – dentina, rr – resina corada com rodamina B)



**Figura 14**– Aferição das medidas da secção transversal dos palitos, utilizando paquímetro digital.



**Figura 15**– Máquina de Ensaio (4444 Instron)[a], palito fixado no dispositivo de Geraldelli, previamente ao teste de microtração [b], dispositivo de Geraldelli contendo espécime posicionado na máquina de ensaio para realização do teste de microtração (velocidade 0,5mm/min)[c], aspecto do espécime após aplicação do ensaio mecânico de microtração [d,e].



**Figura 16** – Espessura da dentina a ser aferida com paquímetro digital



**Figura 17**– Aspecto das superfícies dentinárias fixadas em dispositivo e recobertas com ouro paládio para observação no microscópio eletrônico de varredura.

**APÊNDICE C – Tabelas com valores individuais**

**1) Espessura de dentina**

<b>Dente</b>	<b>Tratamento</b>	<b>Adesivo</b>	<b>Valor (mm)</b>
1	Cond. Ac.	One Step Plus	2,73
2	Cond. Ac.	One Step Plus	3,82
3	Cond. Ac.	One Step Plus	2,72
4	Cond. Ac.	One Step Plus	2,95
5	Cond. Ac.	One Step Plus	3,17
6	Cond. Ac.	One Step Plus	2,76
7	Cond. Ac.	One Step Plus	3,58
8	Cond. Ac.	One Step Plus	3,09
1	Cond. Ac.	Single Bond	3,04
2	Cond. Ac.	Single Bond	2,81
3	Cond. Ac.	Single Bond	4,57
4	Cond. Ac.	Single Bond	2,32
5	Cond. Ac.	Single Bond	3
6	Cond. Ac.	Single Bond	2,99
7	Cond. Ac.	Single Bond	2,81
8	Cond. Ac.	Single Bond	4,11
1	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2,63
2	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2,31
3	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2,91
4	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2,1
5	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3,04
6	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	4,03
7	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3,17
8	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2,57
9	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3,85
10	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3,59
1	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	2,48
2	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	3,24
3	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	2,72
4	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	3,84
5	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	2,94
6	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	2,57
7	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	3,84
8	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	2,24
9	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	3,17
1	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3,31
2	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	4,24
3	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	4
4	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	4,23
5	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3,73
6	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	2,84
7	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3,38
8	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	2,46
9	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	2,88
10	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	1,8

1	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2,11
2	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	4,69
3	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2,93
4	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2,45
5	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3,97
6	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2,84
7	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3,95
8	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1,6
9	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2,21

### 3) Nanoinfiltração (%)

<b>Dente</b>	<b>Tratamento</b>	<b>Sistema adesivo</b>	<b>%</b>
1	Cond. Ac.	One Step Plus	67,93
2	Cond. Ac.	One Step Plus	56,1
3	Cond. Ac.	One Step Plus	42,78
4	Cond. Ac.	One Step Plus	48,92
5	Cond. Ac.	One Step Plus	63,26
6	Cond. Ac.	One Step Plus	60,81
8	Cond. Ac.	One Step Plus	56,61
9	Cond. Ac.	One Step Plus	27,24
10	Cond. Ac.	One Step Plus	4,5
11	Cond. Ac.	One Step Plus	20,76
1	Cond. Ac.	Single Bond	41,96
2	Cond. Ac.	Single Bond	49,18
3	Cond. Ac.	Single Bond	59,46
4	Cond. Ac.	Single Bond	65,81
5	Cond. Ac.	Single Bond	52,35
6	Cond. Ac.	Single Bond	44,66
7	Cond. Ac.	Single Bond	47,79
8	Cond. Ac.	Single Bond	70,63
1	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	24,54
2	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	19,62
3	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	31,12
4	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	61,08
5	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	20,98
6	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	26,55
9	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	42,12
1	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	16,03
2	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	14,12
3	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	7,05
4	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	32,96
6	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	19,5
7	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	8,56
9	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	28,56
10	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	14,16
11	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	16,36
1	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	50,6
2	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	21,15

3	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	32,26
4	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	45,06
5	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	57,84
6	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	44,51
7	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	43,95
8	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	42,01
1	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	14,57
2	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	15,1
3	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	17,52
4	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	56,32
5	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	9,75
6	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	22,69
7	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	10,45
8	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	10,84

## 3) Nanoinfiltção (escores)

Palito	Tratamento	Sistema adesivo	Escore
1	Cond. Ac.	One Step Plus	3
2a	Cond. Ac.	One Step Plus	3
2b	Cond. Ac.	One Step Plus	3
3	Cond. Ac.	One Step Plus	3
4a	Cond. Ac.	One Step Plus	3
4b	Cond. Ac.	One Step Plus	3
5a	Cond. Ac.	One Step Plus	3
5b	Cond. Ac.	One Step Plus	3
6a	Cond. Ac.	One Step Plus	3
6b	Cond. Ac.	One Step Plus	3
6c	Cond. Ac.	One Step Plus	3
8a	Cond. Ac.	One Step Plus	3
8b	Cond. Ac.	One Step Plus	3
9a	Cond. Ac.	One Step Plus	2
9b	Cond. Ac.	One Step Plus	1
9c	Cond. Ac.	One Step Plus	2
9d	Cond. Ac.	One Step Plus	1
10b	Cond. Ac.	One Step Plus	1
10d	Cond. Ac.	One Step Plus	1
10e	Cond. Ac.	One Step Plus	1
1a	Cond. Ac.	One Step Plus	2
11b	Cond. Ac.	One Step Plus	3
11c	Cond. Ac.	One Step Plus	3
11d	Cond. Ac.	One Step Plus	3
11g	Cond. Ac.	One Step Plus	1
1a	Cond. Ac.	Single Bond	3
1b	Cond. Ac.	Single Bond	3
2a	Cond. Ac.	Single Bond	3
2b	Cond. Ac.	Single Bond	3
2c	Cond. Ac.	Single Bond	3
2e	Cond. Ac.	Single Bond	3

3 <sup>a</sup>	Cond. Ac.	Single Bond	2
3d	Cond. Ac.	Single Bond	3
4 <sup>a</sup>	Cond. Ac.	Single Bond	3
4c	Cond. Ac.	Single Bond	3
4d	Cond. Ac.	Single Bond	3
5 <sup>a</sup>	Cond. Ac.	Single Bond	3
5b	Cond. Ac.	Single Bond	3
5c	Cond. Ac.	Single Bond	3
5d	Cond. Ac.	Single Bond	3
6 <sup>a</sup>	Cond. Ac.	Single Bond	3
6b	Cond. Ac.	Single Bond	3
7 <sup>a</sup>	Cond. Ac.	Single Bond	2
7b	Cond. Ac.	Single Bond	2
7c	Cond. Ac.	Single Bond	2
<hr/>			
1 <sup>a</sup>	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2
1b	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1
2 <sup>a</sup>	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2
2b	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1
2c	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1
3 <sup>a</sup>	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
3b	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2
3c	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1
3d	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2
4 <sup>a</sup>	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2
4b	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2
4c	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2
5 <sup>a</sup>	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2
5b	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1
6 <sup>a</sup>	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
6c	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2
6e	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2
9 <sup>a</sup>	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
9b	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
9c	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
9d	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2
9e	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1
9f	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
9g	Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1
<hr/>			
1 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	1
2 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	3
3 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	3
4 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	3
4b	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	2
4c	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	3
4d	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	2
6 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	2
7b	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	2
9 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	3
9b	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	3
9c	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	1

9d	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	3
10 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	1
10b	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	2
10d	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	1
10e	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	3
10f	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	3
11 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	1
11b	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	2
11c	NaOCl + Cond. Ac.	One Step Plus	3
1c	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3
2 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	2
2b	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3
2d	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	1
3 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3
3b	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3
3c	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	
4	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3
5 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3
6 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3
6b	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3
7 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3
7b	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3
8 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3
8b	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3
8c	NaOCl + Cond. Ac.	Single Bond	3
1 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
1b	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2
2a	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
3 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
3b	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
3c	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
3d	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
4 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
5 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
5b	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1
5c	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1
5e	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1
5f	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2
5g	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2
6a	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1
6b	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
6d	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
6e	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	3
7b	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1
7c	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1
8 <sup>a</sup>	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	1
8b	NaOCl + Cond. Ac.	Prime & Bond 2.1	2

## 5) Padrões de Fratura

<b>Palito</b>	<b>Tratamento</b>	<b>Sistemas Adesivos</b>	<b>Tipo de Falha</b>
1	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
2	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
3	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
4	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
5	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
6	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
7	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
8	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
9	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
10	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
11	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
12	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
13	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
14	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
15	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
16	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
17	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
18	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
19	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
20	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva resina
21	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
22	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
23	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
24	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
25	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
26	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
27	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
28	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
29	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
30	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
31	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
32	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
33	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
34	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
35	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
36	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
37	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva resina
38	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
39	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
40	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
41	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
42	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
43	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva resina
44	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva dentina
45	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
46	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
47	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo

---

48	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
49	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
50	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
51	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
52	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
53	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva dentina
54	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
55	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
56	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
57	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
58	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva resina
59	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
60	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
61	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
62	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
63	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
64	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva resina
65	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva resina
66	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
67	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
68	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
69	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
70	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
71	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva resina
72	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva resina
73	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
74	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva resina
75	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
76	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
77	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
78	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
79	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
80	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
81	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
82	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
83	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
84	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
85	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
86	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
87	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
88	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
89	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
90	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
91	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
92	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
93	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
94	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
95	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
96	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
97	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista

98	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
99	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
100	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva dentina
101	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
102	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
103	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
104	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
105	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
106	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
107	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
108	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
109	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
110	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
111	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
112	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
113	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
114	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
115	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
116	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
117	Cond. Ác.	One Step Plus	Adesiva
118	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
119	Cond. Ác.	One Step Plus	coesiva adesivo
120	Cond. Ác.	One Step Plus	Mista
1	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
2	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
3	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
4	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
5	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
6	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
7	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
8	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
9	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
10	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
11	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
12	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
13	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva resina
14	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
15	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
16	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
17	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
18	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
19	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
20	Cond. Ác.	Single Bond	Mista o
21	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
22	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
23	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
24	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
25	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
26	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
27	Cond. Ác.	Single Bond	Mista

---

28	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
29	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
30	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
31	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva dentina
32	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
33	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
34	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
35	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
36	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
37	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
38	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
39	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
40	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
41	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
42	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
43	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
44	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
45	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
46	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
47	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
48	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
49	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
50	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
51	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
52	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
53	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
54	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
55	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
56	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
57	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
58	Cond. Ác.	Single Bond	Adesiva
59	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
60	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
61	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
62	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
63	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
64	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva resina
65	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva resina
66	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
67	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
68	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
69	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
70	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
71	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
72	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
73	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
74	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
75	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
76	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
77	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo

78	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
79	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
80	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
81	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
82	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
83	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
84	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva resina
85	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
86	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
87	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
88	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
89	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
90	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
91	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
92	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
93	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
94	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
95	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
96	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
97	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
98	Cond. Ác.	Single Bond	coesiva adesivo
99	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
100	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
101	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
102	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
103	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
104	Cond. Ác.	Single Bond	Mista
1	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
2	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
3	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
4	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
5	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
6	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
7	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
8	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
9	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
10	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
11	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
12	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
13	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
14	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
15	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
16	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
17	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
18	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
19	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
20	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
21	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
22	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
23	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo

---

24	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
25	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	adesiva
26	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
27	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
28	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
29	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
30	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva dentina
31	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
32	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
33	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
34	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
35	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
36	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
37	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
38	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
39	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
40	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
41	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
42	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
43	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
44	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
45	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
46	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
47	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva dentina
48	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
49	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
50	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
51	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva resina
52	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
53	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
54	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
55	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
56	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
57	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
56	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
59	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
60	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
61	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
62	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
63	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
64	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
65	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
66	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
67	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
68	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
69	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
70	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
71	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
72	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
73	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo

74	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
75	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
76	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva resina
77	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
78	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva resina
79	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva resina
80	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
81	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
82	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
83	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
84	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
85	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
86	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
87	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
88	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
89	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
90	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
91	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
92	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
93	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
94	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
95	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
96	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
97	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
98	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
99	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
100	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
101	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
102	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
103	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
104	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	Mista
1	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
2	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
3	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
4	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
5	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
6	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
7	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
8	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
9	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
10	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
11	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
12	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
13	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva resina
14	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
15	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
16	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
17	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
18	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
19	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva adesivo

---

20	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
21	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
22	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
23	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
24	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
25	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
26	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
27	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
28	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
29	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
30	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesvia adesivo
31	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
32	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
33	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
34	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
35	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
36	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
37	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
38	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
39	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
40	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva resina
41	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
42	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
43	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva resina
44	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
45	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva resina
46	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva resina
47	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
48	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Adesiva
49	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
50	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva adesivo
51	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
52	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva dentina
53	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
54	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva adesivo
55	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
56	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
57	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
58	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva adesivo
59	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva resina
60	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva adesivo
61	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva adesivo
62	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
63	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
64	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
65	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
66	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
67	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
68	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
69	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva adesivo

70	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva resina
71	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva resina
72	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
73	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
74	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva adesivo
75	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva adesivo
76	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva adesivo
77	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Coesiva resina
78	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
79	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
80	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva dentina
81	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
82	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
83	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
84	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
85	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
86	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
87	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
88	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
89	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
90	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
91	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
92	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
93	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva resina
94	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
95	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
96	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	coesiva adesivo
97	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
98	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
99	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
100	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
101	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	Mista
1	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
2	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
3	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
4	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
5	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
6	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
7	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
8	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva resina
9	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva resina
10	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
11	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
12	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
13	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
14	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva dentina
15	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Adesiva
16	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
17	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
18	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo

---

19	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
20	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
21	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
22	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
23	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
24	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
25	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
26	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
27	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
28	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
29	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
30	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
31	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
32	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
33	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
34	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
35	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
36	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
37	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
38	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
39	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
40	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
41	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
42	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
43	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
44	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
45	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
46	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
47	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
48	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
49	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva resina
50	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
51	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
52	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva dentina
53	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
54	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
55	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
56	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva dentina
57	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
58	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
59	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva dentina
60	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
61	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
62	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
63	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
64	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
65	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
66	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
67	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
68	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista

69	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
70	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
71	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
72	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva resina
73	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
74	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
75	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
76	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
77	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
78	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
79	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
80	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
81	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
82	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
83	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
84	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
85	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
86	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
87	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
88	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	Mista
89	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
90	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
91	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
92	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
93	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
94	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
95	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
96	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
97	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	coesiva adesivo
1	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
2	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
3	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
4	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
5	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
6	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
7	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva dentina
8	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva resina
9	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva resina
10	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
11	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
12	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva dentina
13	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
14	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
15	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva dentina
16	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
17	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
18	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
19	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
20	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
21	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo

---

22	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
23	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
24	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
25	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
26	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
27	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva dentina
28	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
29	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
30	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
31	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
32	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
33	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
34	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
35	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
36	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
37	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
38	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
39	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
40	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
41	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
42	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
43	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva dentina
44	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
45	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
46	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
47	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
48	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
49	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
50	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
51	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
52	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
53	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
54	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
55	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
56	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
57	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
58	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
59	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
60	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
61	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
62	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
63	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
64	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
65	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
66	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
67	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
68	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
69	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
70	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
71	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva dentina

72	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
73	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
74	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva dentina
75	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva dentina
76	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
77	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
78	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Coesiva adesivo
79	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
80	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Adesiva
81	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
82	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva resina
83	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
84	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
85	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
86	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
87	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
88	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
89	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
90	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
91	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
92	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
93	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
94	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
95	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
96	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
97	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
98	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
99	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
100	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
101	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
102	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
103	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
104	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
105	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
106	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
107	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
108	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva dentina
109	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	Mista
110	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo
111	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	coesiva adesivo

## X) Microtração

Dente	Tratamento	Adesivo	Valor (Mpa)
1	Cond. Ác.	One Step Plus	23,05
2	Cond. Ác.	One Step Plus	35,39
3	Cond. Ác.	One Step Plus	16,46
4	Cond. Ác.	One Step Plus	23,59
5	Cond. Ác.	One Step Plus	25,54

6	Cond. Ác.	One Step Plus	31,08
7	Cond. Ác.	One Step Plus	21,93
8	Cond. Ác.	One Step Plus	19,67
1	Cond. Ác.	Single Bond	35,25
2	Cond. Ác.	Single Bond	26,64
3	Cond. Ác.	Single Bond	35,98
4	Cond. Ác.	Single Bond	17,80
5	Cond. Ác.	Single Bond	33,24
6	Cond. Ác.	Single Bond	22,34
7	Cond. Ác.	Single Bond	28,47
8	Cond. Ác.	Single Bond	30,85
1	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	37,58
2	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	38,40
3	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	29,76
4	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	34,35
5	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	23,47
6	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	43,65
7	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	33,73
8	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	36,37
9	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	43,75
10	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	38,43
1	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	27,06
2	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	32,49
3	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	25,75
4	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	36,48
5	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	16,99
6	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	38,76
7	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	23,33
8	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	31,25
9	Cond. Ác. +NaOCl	One Step Plus	47,74
1	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	25,53
2	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	20,86
3	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	24,83
4	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	30,82
5	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	31,55
6	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	30,37
7	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	33,43
8	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	29,93
9	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	11,10
10	Cond. Ác. +NaOCl	Single Bond	17,10
1	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	42,33
2	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	39,06
3	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	35,19
4	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	29,72
5	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	47,24
6	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	38,21
7	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	50,06
8	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	41,79
9	Cond. Ác. +NaOCl	Prime & Bond 2.1	49,69

## APÊNDICE D – Análise estatística

### 1) Espessura de dentina

Valores referentes aos palitos avaliados:

Valores (mm)	Média Geral	
<b>Cond. Ácido</b>	Máximo	5,67
	Mínimo	1,11
	Média	3,39
<b>Cond. ác. + NaOCl</b>	Máximo	5,05
	Mínimo	1,03
	Média	3,04

Valores médios da espessura (mm) por dente (variáveis - adesivo e tratamento):

Adesivo	Tratamento			
	Cond.ac.		Cond.ac +NaOCl	
	n	Média (DP)	N	Média (DP)
<b>One Step Plus</b>	8	3,10 (0,40)	9	3,00 (0,57)
<b>Single Bond</b>	8	3,20 (0,74)	10	3,28 (0,80)
<b>Prime &amp; Bond 2.1</b>	10	3,02 (0,64)	9	2,97 (1,02)

#### 1.1) Normalidade

Teste para verificar a normalidade (Kolmogorov-Smirnov & Lilliefors test for normality, valor de  $p > 0,05$  = normalidade) - resultado: K-S  $d=0,10788$ ,  $p > 0,20$ ; Lilliefors  $p < 0,15$ .

## 1.2) Teste ANOVA-2: sem diferença.

Fator	Soma dos quadrados	Grau de liberdade	Quadrado Médio	F	p
Tratamento	0,0063	1	0,0063	0,0118	0,913940
Adesivo	0,6230	2	0,3115	0,5834	0,561891
Tratamento * Adesivo	0,0746	2	0,0373	0,0698	0,932650

## 2) Nanoinfiltração (Porcentagem)

Análise por porcentagem de prata (valores obtidos da média dos palitos em análises com aumento de 1000 vezes no centro, lado direito e esquerdo).  
Análise das médias por dente (variáveis: adesivo e tratamento).

Tratamento	Adesivo	N	Média (%)	Desvio padrão
Condicionamento ácido	One Step Plus	10	44,89	20,89
	Single Bond	8	53,98	10,29
	Prime & Bond 2.1	7	32,28	14,86
Cond. ácido + NaOCl	One Step Plus	9	17,47	8,51
	Single Bond	8	42,17	11,17
	Prime & Bond 2.1	8	19,65	15,42

### 2.1) Normalidade

Teste para verificar a normalidade (Kolmogorov-Smirnov & Lilliefors test for normality, valor de  $p > 0,05$  = normalidade) – resultado: K-S  $d = 0,12739$ ,  $p > 0,20$ ; Lilliefors  $p < 0,05$ .

### 2.2) Teste ANOVA-2: houve diferença.

Fator	Soma dos quadrados	Grau de liberdade	Quadrado Médio	F	p
Tratamento	3688,39	1	3688,39	17,8322	0,000119
Adesivo	4228,97	2	2114,48	10,2229	0,000226
Tratamento*Adesivo	680,68	2	340,34	1,6454	0,204576

### 2.3) Teste de Tukey: houve diferença entre os grupos.

	Tratamento	Adesivo	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
1	Cond. Ác.	One Step Plus		0,765701	0,489786	0,002076	0,998668	0,007510
2	Cond. Ác.	Single Bond	0,765701		0,058475	0,000198	0,576168	0,000407
3	Cond. Ác.	Prime & Bond 2.1	0,489786	0,058475		0,335471	0,768063	0,541012
4	Cond. Ác. + NaOCl	One Step Plus	0,002076	0,000198	0,335471		0,011898	0,999614
5	Cond. Ác. + NaOCl	Single Bond	0,998668	0,576168	0,768063	0,011898		0,034345
6	Cond. Ác. + NaOCl	Prime & Bond 2.1	0,007510	0,000407	0,541012	0,999614	0,034345	

### 3) Nanoinfiltração (Escore)

Análise da distribuição da prata por Escore (visualização do palito inteiro em aumento 90 vezes).

Análise dos escores por palito.

Tratamento	Adesivo	0	1	2	3	Total
Condicionamento ácido	One Step Plus	0	6	3	16	25
	Single Bond	0	0	4	16	20
	Prime & Bond 2.1	0	7	11	6	24
Condicionamento ácido + NaOCl	One Step Plus	0	5	6	10	21
	Single Bond	0	1	1	14	16
	Prime & Bond 2.1	0	7	4	11	22
					<b>Total</b>	128

### 3.1) Teste de Kruskal-Wallis

Variável: Tratamento

Tratamento	N	Soma dos postos
Condicionamento	69	4409,500
Condicionamento + NaOCl	59	3846,500

Kruskal-Wallis test:  $H(1, N=128)=0,0483440$   $p=0,8260$  / Chi-Square=0,000000,  $df=1$ ,  $p=1,000$ .

Sem diferença entre os grupos.

Variável: Adesivo

Adesivo	N	Soma dos postos
One Step Plus	46	2909,500
Single Bond	36	2978,500
Prime & Bond 2.1	46	2368,000

Kruskal-Wallis test:  $H(2, N=128) = 18,15067$   $p = 0,0001$  / Chi-Square = 0,000000,  $df = 2$ ,  $p = 1,000$ .

Há diferença entre os grupos.

### 3.2) Teste de U de Mann-Whitney

Comparação grupo X grupo (variável: adesivo)

Adesivo	One Step Plus	Single Bond	Prime & Bond 2.1
One Step Plus	-	0,021766	0,143716
Single Bond	0,021766	-	0,000081
Prime & Bond 2.1	0,143716	0,000081	-

### 4) Padrões de Fratura

Tratamento	Cond. Ácido			Cond. ácido + NaOCl			
	One Step Plus	Single Bond	Prime & Bond 2.1	One Step Plus	Single Bond	Prime & Bond 2.1	
<b>Total</b>	n	128	106	111	108	105	122
<b>Avaliados</b>	n	120	104	104	101	97	111
	(%)	(94)	(98)	(93)	(93)	(92)	(91)
<b>Adesiva</b>	n	1	1	1	1	1	1
	(%)	(0,8)	(0,9)	(0,9)	(1,0)	(1,0)	(0,9)
<b>Coesiva/ dentina</b>	n	3	1	2	2	4	9
	(%)	(2,5)	(0,9)	(1,9)	(2,0)	(4,1)	(8,1)
<b>Coesiva/ resina</b>	n	9	4	4	10	4	3
	(%)	(7,5)	(3,9)	(3,8)	(10,0)	(4,1)	(2,7)
<b>Coesiva/ adesivo</b>	n	56	37	26	37	40	44
	(%)	(46,7)	(35,6)	(25,1)	(36,6)	(41,3)	(39,6)
<b>Mista</b>	n	51	61	71	51	48	54
	(%)	(42,5)	(58,7)	(68,3)	(50,4)	(49,5)	(48,7)

### 4.1) Teste de Kruskal-Wallis

Variável: Adesivo

Adesivo	n	Soma dos postos
One Step Plus	221	65460,00
Single Bond	201	65755,00
Prime & Bond 2.1	215	71988,00

Kruskal-Wallis test:  $H(2, n = 637) = 6,734704$   $p = 0,0345$  / Chi-Square = 0,000000,  $df = 2$ ,  $p = 1,000$

Há diferença entre os grupos.

Variável: Tratamento

Tratamento	n	Soma dos postos
Condicionamento ácido	328	108546,0
Cond. ác. + NaOCl	309	94657,0

Kruskal-Wallis test:  $H(1, n=637) = 3,561427$   $p = 0,0591$  / Chi-Square= 0,000000, df= 1,  $p = 1,000$ .

**Sem diferença entre os grupos.**

#### 4.2) Teste de U de Mann-Whitney

Comparação grupo X grupo (variável: adesivo)

Adesivo	One Step Plus	Single Bond	Prime & Bond 2.1
One Step Plus	-	0,3527	0,0238
Single Bond	0,3527	-	0,2994
Prime & Bond 2.1	0,0238	0,2994	-

#### 5) Microtração

Valores médios por dente (variáveis: adesivo e tratamento):

Adesivo	Tratamento			
	Cond.ac.		Cond.ac +NaOCl	
	n	MPa (DP)	n	MPa (DP)
One Step Plus	8	24,59 (6,10)	9	31,09 (9,16)
Single Bond	8	28,82 (6,37)	10	25,55 (7,23)
Prime & Bond 2.1	10	35,95 (6,12)	9	41,47 (6,79)

#### 5.1) Normalidade

Teste para verificar a normalidade (Kolmogorov-Smirnov & Lilliefors test for normality, valor de  $p > 0,05$  = normalidade) – resultado: K-S  $d = 0,05581$ ,  $p > 0,20$ ; Lilliefors  $p > 0,20$ .

#### 5.2) Teste ANOVA-2: sem diferença para tempo, diferença para adesivo.

Fator	Soma dos quadrados	Grau de liberdade	Quadrado Médio	F	P
Tratamento	114,28	1	114,28	2,29	0,13
Adesivo	1543,13	2	771,57	15,47	0,00
Tempo*Adesivo	256,95	2	128,47	2,57	0,08

#### 5.3) Teste de Tukey

	<b>Tratamento</b>	<b>Adesivo</b>	<b>{1}</b>	<b>{2}</b>	<b>{3}</b>	<b>{4}</b>	<b>{5}</b>	<b>{6}</b>
<b>{1}</b>	<b>Cond.ac.</b>	<b>One Step Plus</b>		0,835198	0,016661	0,416780	0,999741	0,000275
<b>{2}</b>	<b>Cond.ac.</b>	<b>Single Bond</b>	0,835198		0,290591	0,985193	0,923300	0,007267
<b>{3}</b>	<b>Cond.ac.</b>	<b>Prime &amp; Bond 2.1</b>	0,016661	0,290591		0,668258	0,021765	0,536022
<b>{4}</b>	<b>Cond.ac +NaOCl</b>	<b>One Step Plus</b>	0,416780	0,985193	0,668258		0,532955	0,034266
<b>{5}</b>	<b>Cond.ac +NaOCl</b>	<b>Single Bond</b>	0,999741	0,923300	0,021765	0,532955		0,000281
<b>{6}</b>	<b>Cond.ac +NaOCl</b>	<b>Prime &amp; Bond 2.1</b>	0,000275	0,007267	0,536022	0,034266	0,000281	

**ANEXOS**

## Anexo A – Parecer do comitê de ética em pesquisa com seres humanos


**UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE SANTA CATARINA**  
 Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão  
 Departamento de Projetos e Extensão  
**Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - CEP SH**  
 Campus Prof. João David Ferreira Lima - CEP 88040-900  
 Trindade - Florianópolis - Santa Catarina - Brasil | [www.cep.ufsc.br](http://www.cep.ufsc.br) / +55 (48) 3721-9205

**PARECER CONSUBSTANCIADO - PROJETO Nº 162/2008**

**I – IDENTIFICAÇÃO:**  
**Título do projeto:** “Avaliação in vitro do efeito da desproteção na dentina decídua de humanos na união de sistemas adesivos.”  
**Área:** Ciências da Saúde - Odontologia – Pós-graduação- Doutorado  
**Pesquisador Responsável:** Ricardo de Sousa Vicira  
**Pesquisador Principal:** Thais Regina Kummer  
**Data da coleta dos dados:** julho de 2008 a fevereiro de 2009  
**Instituição em que será realizado o estudo:** Laboratórios da UFSC

**II – Objetivos:**  
**Gerais:** Avaliar o efeito da desproteção da dentina decídua de humanos na união de sistemas adesivos, através da análise da superfície dentária tratada e da interface resina-dentina formada após utilização dos sistemas adesivos testados.  
**Específicos:** Avaliar a resistência de união e a microinfiltração com e sem aplicação do agente desproteizante após utilização dos sistemas adesivos.

**III – SUMÁRIO DO PROJETO:** Trata-se de um estudo de doutoramento. Os dados serão coletados nos laboratórios da UFSC. Os dentes serão obtidos através doações por pacientes que frequentam as várias clínicas de Florianópolis-SC. O processo de experimentação está bem descrito bem como todos os passos seguintes. O professor orientador tem competência para orientar o trabalho na área. O processo está bem instruído e todos os requisitos atendidos.

**IV – COMENTÁRIO:** Estão anexados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Houve preocupação em anexar as diferentes declarações pertinentes ao estudo.

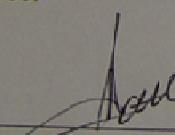
**V – PARECER CEP SH:**

**aprovado**

**PARECER:**

Tendo em vista o exposto, somos de parecer favorável à aprovação do referido projeto.

**\*Informamos que o parecer dos relatores foi aprovado, em reunião deste Comitê na data de 25 de agosto de 2008.**

  
 \_\_\_\_\_  
 Profa. Washington Portela de Souza  
 Coordenadora do CEP SH

Fonte: CONEP/ANVS - Resoluções 196/96 e 251/97 do CNS.

## AnexoB – Normas publicação artigo 1

### *Journal of Dentistry*

#### Guide for Authors

##### Submissions

The requirements for submission are in accordance with the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals," *Annals of Internal Medicine*, 1977, **126**, 36-47.

Authors are requested to submit their original manuscript and figures via the online submission and editorial system for *Journal of Dentistry*. Using this online system, authors may submit manuscripts and track their progress through the system to publication. Reviewers can download manuscripts and submit their opinions to the editor. Editors can manage the whole submission/review/revise/publish process. Please register at:  
<http://ees.elsevier.com/jjod>

Authors unable to submit online should contact the Editorial office: Marie Dymond, Journal Manager, *Journal of Dentistry*, Elsevier, Bampfylde Street, Exeter, UK, EX1 2AH.  
[JOD@elsevier.com](mailto:JOD@elsevier.com) TEL: +44 (0)1392 285809 Fax: +44 (0)1865 853132.

Contributions falling into the following categories will be considered for publication:

- Original Research Reports: maximum length 6 printed pages approximately 20 typescript pages, including illustrations and tables.
- Review articles: maximum length 10 printed pages, approximately 33 typescript pages, including illustrations and tables.
- Short communication for rapid publication: maximum length 2 printed pages, approximately 7 typescript pages, including illustrations.
- Letters providing informed comment and constructive criticism of material previously published in the *Journal*.

Authors are urged to write as concisely as possible.

Articles should be arranged in the following order. *Title, Summary, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, Tables and Legends to Illustrations.*

**Summary:** should not exceed 250 words and should be presented under the following subheadings: Objectives, Methods; Results; Conclusions (For Reviews: Objectives; Data; Sources; Study selection; Conclusions). These subheadings should appear in the text of the summary. Please repeat the title of the article at the top of the abstract page.

**Introduction:** must be presented in a structured format, covering the following subjects, although not under subheadings: succinct statements of the issue in question; the essence of existing knowledge and understanding pertinent to the issue; and the aims and objectives of the research being reported.

**Keywords:** up to 10 keywords should be supplied.

**Abbreviations and acronyms:** terms and names to be referred to in the form of abbreviations or acronyms must be given in full when first mentioned.

**Units:** SI units should be used throughout. If non-SI units must be quoted, the SI equivalent must immediately follow in parentheses.

The complete names of individual teeth must be given in the text. In tables and legends for illustrations individual teeth should be identified using the FDI two-digit system.

**Illustrations:** The following are acceptable ways to present illustrations: white card or plastic; high quality computer generated line drawings; unmounted glossy photographs.

Illustrations should be clearly labelled on the back with the title of the article, the figure number and an arrow to indicate the top edge.

When preparing illustrations authors should consider that the majority of illustrations will be reduced to the width of a single column (approximately 85 mm). Authors can indicate if they feel an illustration should be full page width.

**All typescripts must be accompanied by a Permission Note. This is a letter signed by each author (not just the corresponding author), affirming that the paper has been submitted solely to *Journal of Dentistry* and that it is not concurrently under consideration for publication in another journal. All of the named authors should have been involved in the work leading to the publication of the paper and should have read the paper before it is submitted for publication.**

**Offprints and page charges:** no page charges are levied on articles published in *Journal of Dentistry*. The corresponding author, at no cost, will be provided with a PDF file of the article via e-mail. The PDF file is a watermarked version of the published article and includes a cover sheet with the journal cover image and a disclaimer outlining the terms and conditions of use.

The Editor and Publisher reserve the right to make such corrections to typescripts as may be necessary for clarity of expression, or to conform to the style required.

#### **Notes for Typescript Preparation**

- To facilitate anonymity the authors' names and any reference to their addresses should only appear on the title page.

The title page should contain the following information:

- Title of paper
- Short title
- Name(s) and address(es) of author(s)
- Name, address, telephone, fax and e-mail of the corresponding author
- Up to 10 keywords

**Spelling:** International English.

Legends to illustrations should be typed on a separate sheet.

**References:** These should appear in the text in numerical order and should follow a modified form of the Vancouver Reference system (details may be found at <http://www.icmje.org/index.html#reference>). Please note that the house style of the *Journal of Dentistry* is different from the standard Vancouver reference style in that it includes:

- to refer to the name of the Journal in full
- to put the name of the Journal in Italics
- to put the volume number in bold

Examples as follows

Burrow MF, Tagami J, Negishi T. Early tensile bond strengths of several enamel and dentin bonding systems. *Journal of Dental Research* 1994; **74**:522-28. Phillips SJ, Whisnant JP. The role of dentine under restorations. In: Laragh JH, Brenner BM, editors. *The science of restorative dentistry*. 2nd ed. Oxford: Elsevier; 2003. p.266-78.

If there are seven or more authors please list the first six and et al., otherwise list all authors. Journal titles should be given in full.

**Randomised controlled trials:** All randomised controlled trials submitted for publication in *Journal of Dentistry* should include a completed Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) flow chart. Please refer to the CONSORT statement website at <http://www.consort-statement.org> for more information. *Journal of Dentistry* has adopted the proposal from the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) which require, as a condition of consideration for publication of clinical trials, registration in a public trials registry. Trials must register at or before the onset of patient enrolment. The clinical trial registration number should be included at the end of the abstract of the article. For this purpose, a clinical trial is defined as any research study that prospectively assigns human participants or groups of humans to one or more health-related interventions to evaluate the effects of health outcomes. Health-related interventions include any intervention used to modify a biomedical or health-related outcome (for example drugs, surgical procedures, devices, behavioural treatments, dietary interventions, and process-of-care changes). Health outcomes include any biomedical or health-related measures obtained in patients or participants, including pharmacokinetic measures and adverse events. Purely observational studies (those in which the assignment of the medical intervention is not at the discretion of the investigator) will not require registration. Further information can be found at <http://www.icmje.org>

**Disclosure of Clinical Trial Results:** In line with the position of the International Committee of Medical Journal Editors, the journal will not consider results posted in the same clinical trials registry in which primary registration resides to be prior publication if the results posted are presented in the form of a brief structured (less than 500 words) abstract or table. However, divulging results in other circumstances (eg, investors' meetings) is discouraged and may jeopardise consideration of the manuscript. Authors should fully disclose all posting in registries of results of the same or closely related work.

**Patient consent:** Studies on patients or volunteers require ethics committee approval and informed consent which should be documented in your paper. Patients have a right to privacy.

Therefore identifying information, including patients' images, names, initials, or hospital numbers, should not be included in videos, recordings, written descriptions, photographs, and pedigrees unless the information is essential for scientific purposes and you have obtained written informed consent for publication in print and electronic form from the patient (or parent, guardian or next of kin where applicable). If such consent is made subject to any conditions, Elsevier must be made aware of all such conditions. Written consents must be provided to Elsevier on request. Even where consent has been given, identifying details should be omitted if they are not essential. If identifying characteristics are altered to protect anonymity, such as in genetic pedigrees, authors should provide assurance that alterations do not distort scientific meaning and editors should so note. If such consent has not been obtained, personal details of patients included in any part of the paper and in any supplementary materials (including all illustrations and videos) must be removed before submission.

**Proofs:** Proofs will be sent to the author (first-named author if no corresponding author is identified on multi-authored papers) by PDF wherever possible and should be returned within 48 hours of receipt, preferably by e-mail. Corrections should be restricted to typesetting errors; any other amendments made may be charged to the author. Any queries should be answered in full. Elsevier will do everything possible to get your article corrected and published as quickly and accurately as possible. Therefore, it is important to ensure that all of your corrections are returned to us in one all-inclusive e-mail or fax. Subsequent additional corrections will not be possible, so please ensure that your first communication is complete.

Should you choose to mail your corrections, please return them to: Log-in Department, Elsevier, Stover Court, Bampfylde Street, Exeter, Devon EX1 2AH, UK.

#### **Funding body agreements and policies**

Elsevier has established agreements and developed policies to allow authors whose articles appear in journals published by Elsevier, to comply with potential manuscript archiving requirements as specified as conditions of their grant awards. To learn more about existing agreements and policies please visit <http://www.elsevier.com/fundingbodies>

## Anexo C – Normas publicação artigo 2

### Guide for Authors

Official Publication of the [Academy of Dental Materials](#)

#### Guide for Authors

Authors are requested to submit their original manuscript and figures via the online submission and editorial system for Dental Materials. Using this online system, authors may submit manuscripts and track their progress through the system to publication. Reviewers can download manuscripts and submit their opinions to the editor. Editors can manage the whole submission/review/revise/publish process. Please register at: <http://ees.elsevier.com/dema>. Dental Materials now only accepts online submissions.

The Artwork Quality Control Tool is now available to users of the online submission system. To help authors submit high-quality artwork early in the process, this tool checks the submitted artwork and other file types against the artwork requirements outlined in the Artwork Instructions to Authors on [www.elsevier.com/artworkinstructions](http://www.elsevier.com/artworkinstructions). The Artwork Quality Control Tool automatically checks all artwork files when they are first uploaded. Each figure/file is checked only once, so further along in the process only new uploaded files will be checked.

#### Manuscripts

The journal is principally for publication of *Original Research Reports*, which should preferably investigate a defined hypothesis. Maximum length 6 journal pages (approximately 20 double-spaced typescript pages) including illustrations and tables.

*Systematic Reviews* will however be considered. Intending authors should communicate with the Editor beforehand, *by email*, outlining the proposed scope of the review. Maximum length 10 journal pages (approximately 33 double-spaced typescript pages) including figures and tables.

Three copies of the manuscript should be submitted: each accompanied by a set of illustrations. The requirements for submission are in accordance with the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals", *Annals of Internal Medicine*, 1977,126, 36-47. All manuscripts must be written in American English. Authors are urged to write as concisely as possible.

The Editor and Publisher reserve the right to make minimal literary corrections for the sake of clarity. Authors for whom English is not the first language should have their manuscripts read by colleagues fluent in English. If extensive English corrections are needed, authors may be charged for the cost of editing. For additional reference, consult issues of *Dental Materials* published after January 1999 or the Council of Biology Editors Style Manual (1995 ed.).

All manuscripts should be accompanied by a *letter of transmittal*, signed by each author, and stating that the manuscript is not concurrently under consideration for publication in another journal, that all of the named authors were involved in the work leading to the publication of the paper, and that all the named authors have read the paper before it is submitted for publication.

**Always keep a backup copy of the electronic file for reference and safety.**

Manuscripts not conforming to the journal style will be returned. In addition, manuscripts which are not written in fluent English will be rejected automatically without refereeing.

## **Format**

### *General*

- number all pages consecutively.
- type double-spaced on A4 or 8.5 x 11-inch bond paper, with margins of 30 mm.
- double-space references.
- indent or space paragraphs.
- arrange article in the following order: Title, Abstract, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusion, Acknowledgements, References, Tables, Figures, Captions.
- start each section on a separate page.

### *Title page*

- Title (capitalize the first letter of the first word) e.g. Comparison of the color stability of ten new composites.
- Authors (first name, middle initial, surname) e.g. Kenneth J. Anusavice 1, Victoria Marker 2
- Authors' addresses (abbreviated) e.g.  
1 Department of Biomaterials, University of Florida, Gainesville, Florida, USA  
2 Department of Biomaterials Science, Baylor College of Dentistry, Dallas, Texas, USA
- Short Title (45 characters) e.g. Color stability of composites
- **Corresponding Author details (essential): Name, complete address, phone, fax, and E-mail numbers**

### *Abstract (structured format)*

- 250 words or less.
- subheadings should appear in the text of the abstract as follows: Objectives, Methods, Results, Significance. (For Systematic Reviews: Objectives, Data, Sources, Study selection, Conclusions). The Results section may incorporate small tabulations of data, normally 3 rows maximum.

### *Keywords*

Up to 10 keywords should be supplied e.g. dental material, composite resin, adhesion.

### *Introduction*

This must be presented in a structured format, covering the following subjects, although actual subheadings should not be included:

- succinct statements of the issue in question;
- the essence of existing knowledge and understanding pertinent to the issue (reference);
- the aims and objectives of the research being reported relating the research to dentistry, where not obvious.

### *Materials and methods*

- describe the procedures and analytical techniques.
- only cite references to published methods.
- include at least general composition details and batch numbers for all materials.
- identify names and sources of all commercial products e.g.  
"The composite (Silar, 3M Co., St. Paul, MN, USA)..."  
"... an Au-Pd alloy (Estheticor Opal, Cendres et Metaux, Switzerland)."
- specify statistical significance test methods.

*Results*

- refer to appropriate tables and figures.
- refrain from subjective comments.
- make no reference to previous literature.
- report statistical findings.

*Discussion*

- explain and interpret data.
- state implications of the results, relate to composition.
- indicate limitations of findings.
- relate to other relevant research.
- suggest directions for future research.

*Conclusion* (if included)

- must NOT repeat Results or Discussion
- must concisely state inference, significance, or consequences

*Acknowledgements*

As appropriate, e.g.:

"Based on a thesis submitted to the graduate faculty, University of Virginia, in partial fulfilment of the requirements for the M.S. degree."

"This investigation was supported in part by Research Grant DE 00000 from the National Institute of Dental Research, Bethesda, MD 20892."

*References* - must now be given **according to the following numeric system:**

Cite references in text in numerical order. Use square brackets: in-line, not superscript e.g. [23]. All references must be listed at the end of the paper, double-spaced, without indents. For example:

1. Moulin P, Picard B and Degrange M. Water resistance of resin-bonded joints with time related to alloy surface treatments. *J Dent*, 1999; 27:79-87.
2. Taylor DF, Bayne SC, Sturdevant JR and Wilder AD. Comparison of direct and indirect methods for analyzing wear of posterior composite restorations. *Dent Mater*, 1989; 5:157-160. Avoid referencing abstracts if possible. If unavoidable, reference as follows:
3. Demarest VA and Greener EH . Storage moduli and interaction parameters of experimental dental composites. *J Dent Res*, 1996; 67:221, Abstr. No. 868.

**Tables and figures**

All tables and figures must be thoroughly discussed in the text of the manuscript.

*Tables*

- one table to a page, each with a title.
- number tables in order of mention using Arabic numerals.
- must be able to "stand alone" apart from text.
- when appropriate, standard deviations of values should be indicated in parentheses; (do NOT use  $\pm$  notation).
- results of statistical analysis must be included, use superscript letters to indicate significant differences.
- for explanatory footnotes, use symbols (\*, #, \*\*, ##).

### *Figures*

- Do not import the figures into the text file but, instead, indicate their approximate locations directly in the electronic text. Images to be supplied separately in jpg, gif or other graphics file.
- only black and white photographs for print publication.
- omit titles and other information contained in the figure caption.
- maximum of 6 figures per manuscript.
- figures grouped together should have similar dimensions and be labelled "a, b, c", etc.
- place magnification markers directly on the micrographs.
- authors should consider that the majority of figures will be reduced to the width of a single column (approximately 85 mm). Preferably figures should exactly match, or be no more than 1.5 times that width.
- authors can indicate if they feel a figure should be full page width.

*Dental Materials* has been selected for inclusion in a new 'colourful e-products' workflow. Figures that appear in black and white in the printed version of the journal can be IN COLOUR, online, in ScienceDirect. Authors wishing to make use of this facility should ensure that 1. the artwork is in an acceptable format (TIFF, EPS or MS Office files) and at the correct resolution 2. RGB colour space is used and 3. for colour online and black and white in print, both colour and black and white artwork (file and/or hardcopy) is provided. **There will be no charges to the authors for colour figures online.**

### *Graphs*

- unique, concise axis labels; do not repeat the Figure caption.
- uniform size for graphs of similar type.
- type size that will be easily read when the graph is reduced to one column width.
- lines that are thick and solid (100% black).

### *Captions to tables and figures*

- list together on a separate page.
- should be complete and understandable apart from the text.
- include key for symbols or abbreviations used in Figures.
- individual teeth should be identified using the FDI two-digit system.

### **General Notes on Text**

*Abbreviations and acronyms:* terms and names to be referred to in the form of abbreviations or acronyms must be given in full when first mentioned.

#### *Correct Usage*

- use S.I. units (International System of Units). If non-SI units must be quoted, the SI equivalent must immediately follow in parentheses.
- use correct symbols for  $\mu$ , L (as in  $\mu\text{m}$ , mL, etc.)
- put leading zeros in all numbers less than 1.0
- write out number of ten or fewer (ten rats) except when indicating inanimate quantities (10 mL)
- always use digits for dates, dimensions, degrees, doses, time, percentages, ratios, statistical results, measurements, culture cells, and teeth.
- the complete names of individual teeth must be given in the text.

### **General Policy**

- receipt of manuscripts will be acknowledged.

- after initial review, authors will be notified of status.
- every effort is made to obtain timely reviews; please remember that the referees and the editor are volunteers.
- a list of revisions and responses to reviewers' critiques must accompany resubmitted revised manuscripts.

On Submission: Agreement, by the act of ticking a box, to the statement, "This paper has been compiled with the knowledge, input and approval of all the named authors."

On acceptance, authors will be required to sign a *transfer of copyright agreement*. If figures, tables, or other excerpts, are included from copyrighted works the author is responsible for obtaining written permission from the copyright holder prior to submitting the final version of the paper. Full credit must be given to such sources.

*Offprints and page charges*: no page charges are levied on articles published in *Dental Materials*. Each corresponding author receives 25 offprints of their article free of charge after it has been published; they will also have the opportunity to order additional copies.

**Submission Package Checklist:**

- *letter of transmittal* signed by all authors.
- One electronic copy of the manuscript.
- One electronic copy of each image and table, all labelled.

For further guidance on electronic submission, please contact Author Services, Log-In Department, Elsevier Ltd, The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford, OX5 1GB, UK. E-mail: [authors@elsevier.co.uk](mailto:authors@elsevier.co.uk), fax: +44 (0)1865 843905, tel: +44 (0)1865 843900.