



Faculdade de Odontologia de Piracicaba
UNICAMP

FLAVIA R.GATTI

Trabalho apresentado à disciplina de Educação para Saúde, da Faculdade de Odontologia de Piracicaba/UNICAMP, para obtenção do título de Dentista.

TCC 107

PIRACICABA - 2002



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



Relatório Final do Projeto de
Iniciação Científica:

Processo: 01/07242-2

*Avaliação dos efeitos da aplicação de gel
de NaOCl em diferentes concentrações
sobre dentina, para verificação da
adesão.*

Aluna: Flávia Regina Gatti

Orientador: Prof. Dr. Luiz André Freire Pimenta

Agosto/2002

RELATÓRIO FINAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Acadêmica: Flávia Regina Gatti

Orientador: prof. Dr. Luiz André Freire Pimenta

Título: “Avaliação dos efeitos da aplicação de gel de NaOCl em diferentes concentrações sobre dentina, para verificação da adesão.”

Sumário:

| | Pag. |
|--|------|
| 1- Introdução..... | 01 |
| 1.1-) Proposição..... | 04 |
| 2- Materiais e métodos..... | 04 |
| 2.1-) Obtenção e armazenamento dos dentes..... | 04 |
| 2.2-) Preparo das amostras..... | 05 |
| 2.3-) Divisão dos grupos..... | 06 |
| 2.4-) Etapa restauradora..... | 07 |
| 2.5-) Ensaio mecânico dos espécimes..... | 09 |
| 2.6-) Observação em microscópio eletrônico de varredura..... | 10 |
| 3- Resultados..... | 14 |
| 3.1-) Análise estatística dos resultados obtidos..... | 14 |
| 4- Discussão..... | 15 |
| 5- Conclusão..... | 17 |
| 6- Referência bibliográficas..... | 18 |
| 7- Apêndice..... | 20 |

1-) Introdução:

O sucesso clínico das restaurações em resina composta depende de uma adesão efetiva e durável, que previna a dor pós-operatória, microinfiltração, cáries secundárias e irritações pulpares.^{1,2}

Uma adequada adesão é conseguida no esmalte dental pelo condicionamento ácido que cria uma superfície irregular e rugosa, com microretenções, e que apresenta alta concentração inorgânica.²⁻⁵

Já a dentina é um tecido mais difícil de se trabalhar, devido a sua complexa estrutura,^{6,7} que apresenta variações fisiológicas e morfológicas.⁷ Pode-se citar como exemplo desta estrutura, seu alto conteúdo orgânico,² a presença de túbulos contendo fluido dentinário, de prolongamentos dos odontoblastos, e a superfície molhada que a dentina apresenta, além da chamada “smear layer”, resultante do corte na mesma, que compromete muito a adesão das resinas compostas.^{1,4,6} Em função desta dificuldade, a dentina apresenta valores mais baixos em relação ao esmalte nos testes de cisalhamento já realizados.⁸⁻¹⁰

Atualmente, melhores resultados já podem ser observados em relação à união dentina-resina.^{2,7} Essa união se fundamenta na remoção da smear layer^{5,6,11} e abertura dos tubulos dentinários através do condicionamento ácido, com parcial desmineralização da superfície e aumento da permeabilidade.¹² Com a remoção da smear layer ocorre a exposição do colágeno subjacente.¹¹ No tratamento convencional da dentina, essa estrutura remanescente deve ser mantida intacta para que não haja o colapamento das fibras colágenas,^{8,11} o que implica na manutenção da umidade do substrato.^{6,13} O primer, que contém monômeros hidrófilos, é aplicado em seguida e prepara a superfície para a

penetração da resina adesiva, o que dá origem, após a polimerização, a uma camada intermediária, constituída de dentina e resina, chamada “camada híbrida”.^{1,11,14,15}

De acordo com alguns autores,^{1,12,13} nem todo o colágeno é completamente envolvido pela resina e, com o tempo, esse colágeno desprotegido acaba sofrendo hidrólise, o que leva a degradação da camada híbrida, prejudicando a adesão.^{1,5,12,13,16}

Com base nessas evidências, foi proposta a remoção do colágeno.^{1,2,5,12,13,16,17,18} O NaOCl é um conhecido agente proteolítico, capaz de remover material orgânico,¹⁹ e com essa finalidade, tem sido usado em dentina.¹³

Alguns trabalhos que utilizaram a remoção do colágeno demonstraram aumento do diâmetro dos túbulos dentinários, considerados importantes para a adesão,¹² exposição de um maior número de túbulos laterais e aumento do número e do diâmetro dos tags resinosos,^{2,16} além de melhora na força de união e aumento na rugosidade da superfície.^{1,5,17,18} Outro motivo favorável à remoção do colágeno é que ele agiria como uma barreira para a penetração da resina¹³ e sua remoção levaria a uma maior exposição de dentina descalcificada,¹⁶ substrato melhor para a difusão da resina.

De acordo com Saboia,²⁰ em 2000, a remoção do colágeno faz com que a dentina consiga um conteúdo mineral semelhante ao do esmalte e provoca uma adesão direta da resina com a hidroxiapatita da dentina, levando a uma maior longevidade da restauração.

Alguns autores, entretanto, defendem a manutenção da camada híbrida, principalmente pelo seu papel na absorção das forças geradas durante a mastigação, e pela queda da flexibilidade que ocorre na interface livre de colágeno durante a contração de polimerização das resinas compostas.^{2,17}

A remoção do colágeno no mecanismo de adesão foi questionada por Perdigão¹³ em 2000, já que ele observou queda da força de adesão conforme se aumentou o tempo de

aplicação do gel de NaOCl. No estudo realizado por Gwinnett,²¹ em 1996, o colágeno não ofereceu contribuição quantitativa na resistência adesiva e sua remoção não foi necessária para se conseguir valores significativos de adesão.

Na verdade, o efeito da desproteção ainda não está totalmente definido, visto que diferentes resultados de adesão já foram obtidos, assim como diferentes metodologias já foram utilizadas.^{1,12,16,22}

Exemplo dessa variação de resultados são os estudos de Inai²² (1998) e Saboia¹⁸ (2000) que conseguiram um aumento da resistência adesiva com a aplicação de NaOCl somente para materiais a base de acetona. Em 1998, Saboia²³ observou ainda, diminuição na adesão após a aplicação de NaOCl para um adesivo a base de água/álcool.

Para a medição da força de adesão um teste que pode ser utilizado é o teste de cisalhamento, que consiste na aplicação de uma força contínua e de baixa intensidade, perpendicular ao longo eixo de um cilindro de resina composta aderido a uma superfície nivelada,^{4,15} neste caso, de dentina. No momento em que ocorre a quebra na interface de união, a força máxima que o adesivo pode suportar é indicada.²⁴

A superfície dentinária que pode ser utilizada para testes de adesão é a dos dentes bovinos já que estes são bons substitutos aos dentes humanos para o teste de cisalhamento, usando adesivos dentinários.^{4,12,25,26} Segundo Saunders²⁵ (1988) e Nakamichi²⁶ (1983), dentes bovinos podem ser utilizados para o estudo em esmalte e dentina superficial. Apesar de apresentarem valores um pouco mais baixos no teste de cisalhamento, estes são condizantes com os valores da força de adesão utilizando dentes humanos.²⁶ Além disso, análise histoquímica foi realizada e mostrou dentes de mamíferos serem semelhantes; dentes bovinos, por exemplo, apresentam colágeno tipo I, o mesmo presente em dente humanos.¹² Outros fatores a serem considerados são a maior facilidade na obtenção de

dentes bovinos e na sua manipulação, devido ao maior tamanho que apresentam, além de estes não estarem envolvidos em questões éticas.¹²

2.1-) Proposição:

O objetivo deste estudo será avaliar a remoção do colágeno e, pelo teste de cisalhamento, a sua influência na resistência adesiva através da aplicação de NaOCl nas concentrações de 1%, 5 % e 10%, durante 60 segundos, após o condicionamento ácido com ácido fosfórico. Além disso, serão feitas microscopias eletrônicas de varredura a título de ilustração do efeito produzido pelo colágeno na superfície dentinária

2-) Materiais e Métodos:

2.1-) Obtenção e armazenamento dos dentes:

Um total de 140 dentes incisivos bovinos foi utilizado neste trabalho, eles foram obtidos em um frigorífico de Charqueada - SP, cidade próxima a Piracicaba - SP. Logo após a extração, os dentes foram colocados em geladeira, imersos em solução salina 0,09% e ficaram armazenados neste tipo de solução até o início do experimento, que se deu em seguida. Foram utilizados 20 dentes além do necessário para garantir eventuais perdas de amostras nas etapas prévias à etapa restauradora.

2.2-) **Preparo das amostras:**

2.2.1 -) Limpeza dos dentes:

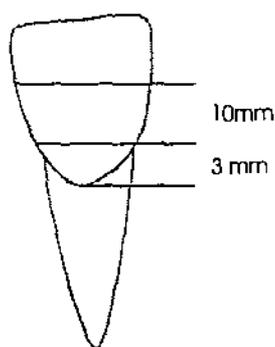
Os dentes tiveram sua porção radicular raspada com curetas periodontais e lâmina de bisturi n 15 para a remoção de restos de ligamento periodontal e osso alveolar.

2.2.2-) Planificação da área:

A face vestibular dos dentes foi desgastada em Máquina Politriz (Maxigriz) com lixas de óxido de alumínio de granulação 220 sob abundante refrigeração com água, até que se aproximasse o tecido dentinário, apenas uma fina camada de esmalte foi mantida sobre a dentina nesta etapa. As lixas eram trocadas a cada 5 dentes lixados. Os dentes foram então colocados em água destilada, e mantidos em estufa a 37°.

2.2.3-) Obtenção dos fragmentos:

Nesta etapa, utilizou-se discos diamantados dupla face (KG Sorensen) montados em baixa rotação. Foram feitos dois cortes paralelos na coroa dos dentes, sendo o primeiro distante 3mm da junção amelocementária, e o segundo, distante 10mm do primeiro, como mostra o esquema abaixo:



2.2.4-) Inclusão dos fragmentos:

Após o corte dos fragmentos, estes foram incluídos em resina de poliestireno, com o auxílio de cera 7, tubos de PVC e vaselina sólida. Os tubos de PVC foram fixados em lâminas de cera, contendo em seu interior, um fragmento com sua face vestibular voltada

para baixo, também fixado pela cera. A resina foi então manipulada e vertida nos tubos que serviram de molde para a confecção dos corpos de prova. Após a presa da resina, os corpos de prova foram retirados dos tubos de PVC e voltaram para a estufa, imersos em água destilada.

2.2.5-) Exposição de dentina superficial:

Os espécimes foram desgastados até a exposição de dentina superficial, sob abundante refrigeração com água, em Máquina Politriz (Maxigrind). Para isso foram utilizadas lixas de óxido de alumínio de granulação 320, 400 e 600, o que levou a criação da "smear layer". Dessa forma, foram obtidas superfícies lisas e planas, prontas para serem restauradas.

2.3-) Divisão dos grupos:

As amostras foram divididas aleatoriamente em 8 grupos (n=15) para que cada grupo recebesse um tratamento superficial (tabela 1).

Os sistemas adesivos utilizados foram: 1) Gluma Comfort Bond (Heralus Kulzer) e 2) Gluma One Bond (Heralus Kulzer), cujas composições estão descritas na tabela 2.

Tabela 1:

| Grupos | Cond. Ácido (ác. Fosfórico) | Concentração do Gel de NaOCl | Tempo de Aplicação de NaOCl | Sistema Adesivo Utilizado |
|-------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| G1 (contr.) | 37% (15s) | — | — | Gluma Comfort Bond |
| G2 | 37% (15s) | 1% | 60s | Gluma Comfort Bond |
| G3 | 37% (15s) | 5% | 60s | Gluma Comfort Bond |
| G4 | 37% (15s) | 10% | 60s | Gluma Comfort Bond |
| G5 (contr.) | 37% (15s) | — | — | Gluma One Bond |
| G6 | 37% (15s) | 1% | 60s | Gluma One Bond |
| G7 | 37% (15s) | 5% | 60s | Gluma One Bond |
| G8 | 37% (15s) | 10% | 60s | Gluma One Bond |

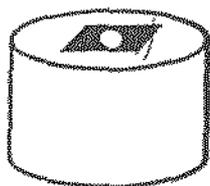
Tabela 2:

| Sistema Adesivo | Composição | Fabricante |
|--------------------|---|------------|
| Gluma Comfort Bond | Metacrilatos Etanol Fotoiniciadores 4-META | Kulzer |
| Gluma One Bond | Metacrilatos Acetona Fotoiniciadores | Kulzer |

2.4-) Etapa restauradora:

2.4.1 -) Condicionalmento ácido, aplicação do gel de NaOCl e dos sistemas adesivos:

Plásticos adesivos contendo uma perfuração central de 3mm de diâmetro foram colados no centro dos fragmentos, estes serviram para delimitar e padronizar a área a ser tratada e restaurada.



O gel de ácido fosfórico foi aplicado por 15 segundos, a superfície foi lavada por 15 segundos e o excesso da umidade foi removido com papel absorvente.

Foram utilizadas 3 concentrações diferentes de gel de NaOCl (1%, 5% e 10%) durante 60 segundos, de acordo com o grupo a que a amostra pertencia. Nas amostras pertencentes aos grupos controle não foi aplicado o gel de Hipoclorito de Sódio. Nestas, o sistema adesivo foi aplicado imediatamente após o condicionalmento ácido.

A aplicação do sistema adesivo foi feita de acordo com as recomendações do fabricante. (tabela 3).

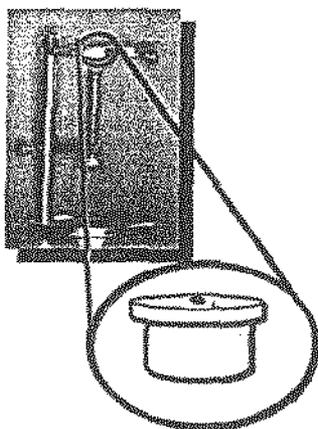
Tabela 3:

| Sistemas adesivos | Modo de aplicação: |
|--------------------|--|
| Gluma Comfort Bond | <ul style="list-style-type: none"> » Aplicar 3 camadas com excesso » Esperar durante 15 segundos » Secar com leve jato de ar durante 5 segundos » Fotopolimerizar durante 20 segundos |
| Gluma One Bond | <ul style="list-style-type: none"> » Aplicar a primeira camada do adesivo, » Esperar 15 segundos e aplicar a segunda camada, » Espalhar o adesivo com um jato de ar por 5 segundos » Fotopolimerizar por 15 segundos |

2.4.2-) Inserção da resina composta:

Os corpos de prova foram montados em um suporte metálico. Na parte superior deste suporte foi montada uma matriz de teflon bipartida, a qual apresenta uma perfuração central de 3 mm de diâmetro e 5 mm de altura. Esta matriz ficava em contato direto com a superfície dos corpos de prova, servindo como um molde para a confecção das restaurações cilíndricas com resina composta. A resina composta utilizada foi a TPH Spectrum, cor C2 (Dentsply).

A resina composta foi acomodada em dois incrementos, utilizando-se condensador para amálgama nº 1 e espátula de inserção nº 1. Os cilindros finais tiveram sua área delimitada pela perfuração dos plásticos adesivos apresentando 3 mm de diâmetro e uma altura de 5mm.



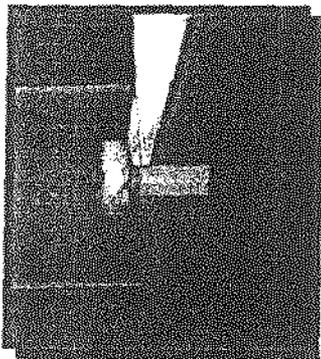
2.4.3-) Polimerização:

Cada incremento de resina composta foi polimerizado por 40 segundos pela superfície e após a remoção da matriz bipartida, os cilindros foram polimerizados por mais 40 segundos, sendo 20 de cada lado, totalizando, assim, uma polimerização final de 120 segundos. A intensidade de luz do aparelho fotopolimerizador foi medida constantemente durante todo o processo, para garantir uma polimerização padronizada de todas as restaurações (média de 420 mWatts/cm²)

Os corpos de prova ficaram armazenados em ambiente úmido a 37° durante 24 horas até que fosse realizado o teste de cisalhamento.

2.5-) Ensaio mecânico dos espécimes:

Para o teste de cisalhamento foi utilizada a máquina de ensaio universal EMIC-DL500, com célula de carga de 100 N a uma velocidade de 0,5 mm/min. A aplicação da carga foi feita por meio de um cinzel com ponta de faca de 0,5 mm de largura, sendo este posicionado perpendicularmente à restauração de resina composta .



2.6-) Observação em microscópio eletrônico de varredura:

Para a observação em MEV do padrão de remoção de colágeno promovida pelas diferentes concentrações de gel de NaOCl, foram preparadas amostras adicionais. Os dentes foram inicialmente limpos e em seguida tiveram sua face vestibular desgastada com lixas de óxido de alumínio de granulações 320, 400 e 600, respectivamente, sob abundante refrigeração com água. Uma pequena porção da face vestibular desses dentes foi removida por meio de uso de disco diamantado dupla face montado em baixa rotação, para receber o tratamento superficial para a observação e posterior análise da superfície.

Essas amostras foram condicionadas com ácido fosfórico a 37% por 15 segundos, lavadas por 15s, secadas com papel absorvente e tratada com gel de NaOCl, durante 1 minuto como mostra a tabela abaixo:

Tabela 4)

| Amostra | NaOCl gel | Tempo de aplicação |
|---------|------------------|--------------------|
| A | Não foi aplicado | - |
| B | 1% | 60 s |
| C | 5% | 60 s |
| D | 10% | 60 S |

Em seguida os espécimes foram armazenados em tubos Eppendorff contendo água destilada deionizada para evitar o colapso das fibras colágenas remanescentes. Os tubos foram mantidos em estufa a 37° para que a umidade fosse mantida.

2.6.1-) Tratamento das amostras para análise em MEV (metodologia utilizada):

As amostras foram inicialmente fixadas com solução de Karnovisk (glutaraldeído 2,5%) por 1 hora à temperatura ambiente, em seguida foram lavadas com cacodilato 0,05M (3 passagens por 10 minutos cada) e foi feita a pós-fixação com tetróxido de ósmio 1% em tampão cacodilato 0,05M, pH 7,2 por 1 hora, dentro de uma capela. As amostras foram então desidratadas em banhos de 10 minutos de soluções de acetona em concentrações crescentes (30%, 50%, 70%, 90% e 100% respectivamente, passando 3 vezes pelo banho a 100%). Por apresentar fibras colágenas, sendo estas material biológico delicado, foi realizada a secagem ao ponto crítico para a manutenção da estrutura biológica e logo seguida a metalização por 140 segundos com ouro.

As amostras foram colocadas em stubs e fotomicrografias das áreas mais expressivas de cada amostra foram feitas nas magnitudes de 1000×, 2000× e 3000×:

Figura 1: Controle 1000X

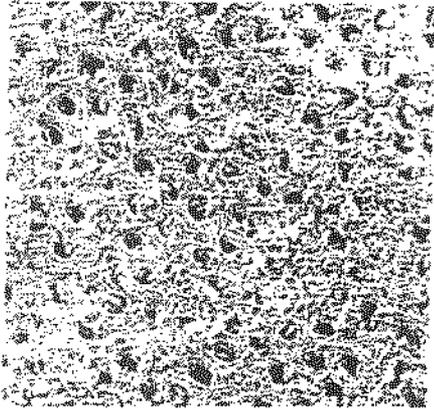


Figura 4: NaOCl 1% 1000X

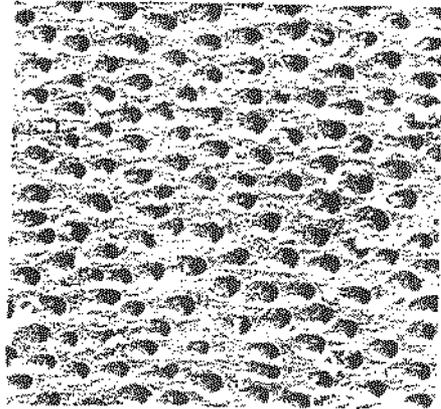


Figura 2: controle 2000X

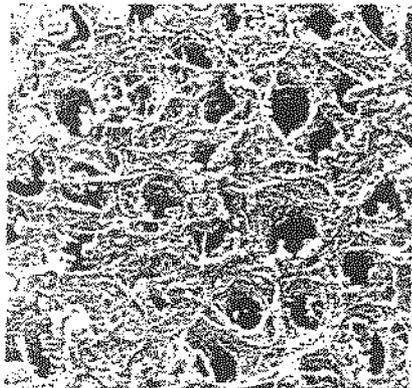


Figura 5: NaOCl 1% 2000X

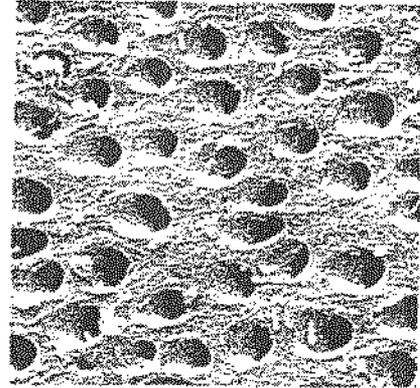


Figura 3: controle 3000X

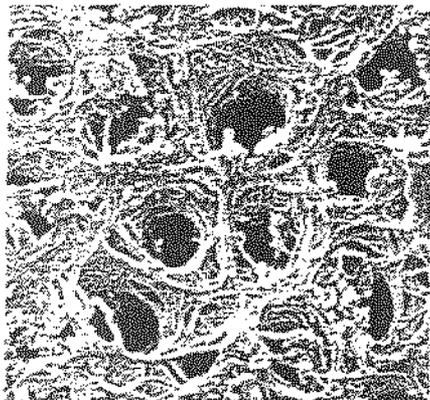
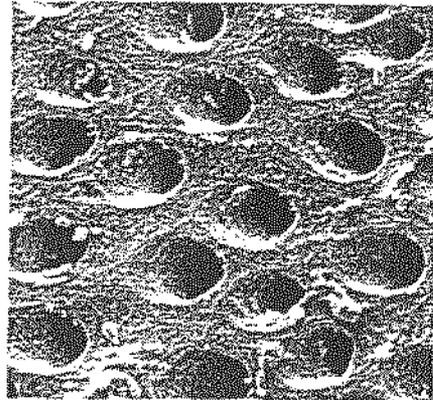


Figura 6: NaOCl 1% 3000X



005
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA

Figura 7: NaOCl 5% 1000X

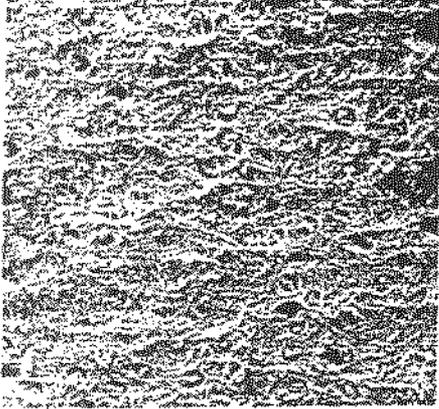


Figura 10: NaOCl 10% 1000X

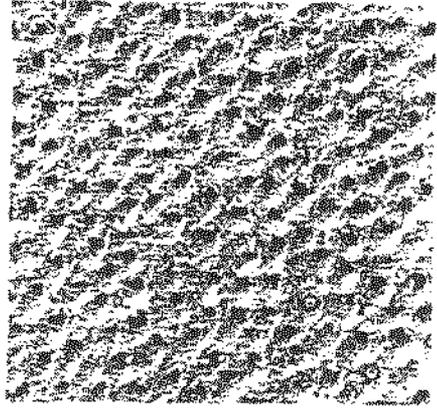


Figura 8: NaOCl 5% 2000X

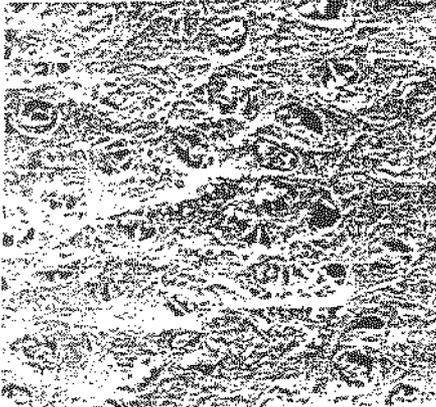


Figura 11: NaOCl 10% 2000X

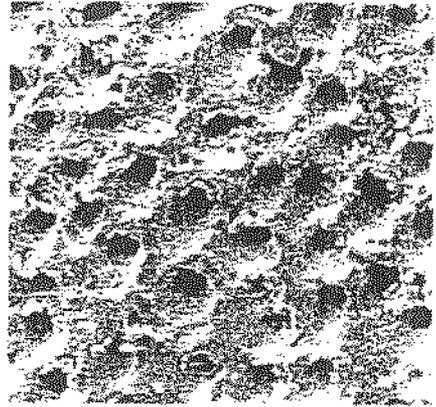


Figura 9: NaOCl 5% 3000X

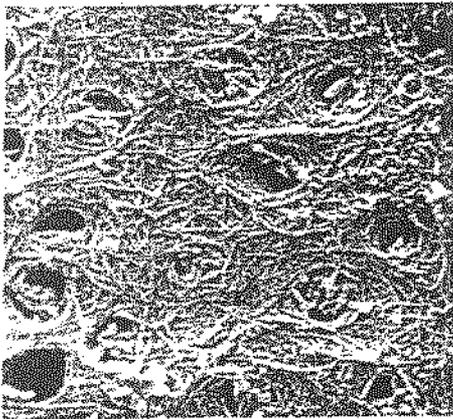
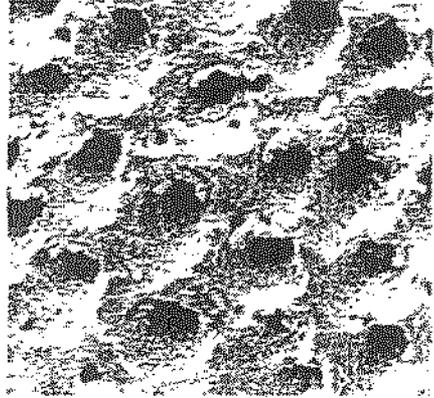


Figura 12: NaOCl 10% 3000X



3-) Resultados:

A partir dos valores obtidos no teste de cisalhamento, foi feita a análise de variância das amostras (ANOVA) que demonstrou haver diferença entre os grupos. Em seguida foi realizado o teste estatístico de Tukey para a comparação entre os grupos.

Os resultados obtidos por grupo estão demonstrados na tabela abaixo:

Tabela 5: Médias e desvio padrão dos grupos:

| | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 |
|---------------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|
| Média | 11,41 b | 9,03 b | 10,91 b | 9,8 b | 10,8 a | 12,38 a | 14,97 a | 10,69 a |
| Desvio Padrão | (4,06) | (2,68) | (5,15) | (3,27) | (2,88) | (4,65) | (5,01) | (5,61) |

3.1-) Análise estatística dos resultados obtidos:

A análise estatística demonstrou haver diferença entre os sistemas adesivos , entretanto, não houve diferenças estatísticas significativas à utilização de diferentes concentrações de NaOCl, comparando-se com os respectivos controles.

O sistema adesivo Gluma One Bond apresentou os maiores valores em médias quando comparado com o adesivo Gluma Comfort Bond, sendo estatisticamente significativo.

A utilização de gel de NaOCl a 1%, 5% e 10% durante 60 segundos não diferiu estatisticamente dos respectivos controles.

4-) Discussão dos resultados obtidos:

De acordo com os resultados obtidos pode-se observar que o sistema adesivo a base de acetona obteve melhores resultados que o a base de álcool, independente do tratamento. *Saboia 2000*¹⁸ obteve uma diferença estatística significante na adesão para os adesivos analisados em relação aos respectivos controles (melhora para o adesivo a base de acetona e piora para o adesivo a base de álcool) quando utilizou-se o tratamento dentinário com solução 10% de NaOCl. *Saboia e co.l* citam neste estudo uma possibilidade da obtenção de resultados favoráveis quando são utilizados adesivos a base de acetona, devido à alta capacidade da acetona em se difundir e dispersar água, o que promoveria uma maior área de contato entre adesivo e superfície dentinária, melhorando, portanto, os valores de resistência adesiva. Isto foi observado também neste estudo pois os valores de adesão para o sistema adesivo Gluma One Bond, que apresenta como solvente a acetona, foram maiores e estatisticamente significantes em relação ao sistema adesivo Gluma Comfort Bond, que tem como solvente o álcool. A utilização de gel de NaOCl, em diferentes concentrações, não diferiu estatisticamente dos respectivos controles, independentemente do tipo do solvente presente nos sistemas adesivos utilizados (tabela estatística). Já no trabalho realizado por *Frankenberger em 2000*², obteve-se médias de resistência adesiva significativamente inferiores após o tratamento com NaOCl para todos os adesivos utilizados, incluindo adesivos a base de acetona. O mesmo aconteceu no trabalho feito por *Perdigão em 2000*¹³, no qual o aumento do tempo de aplicação de NaOCl resultou em queda nos valores de adesão para os dois sistemas adesivos tratados, um a base de acetona e outro a base de álcool.

O uso de NaOCl altera a superfície dentinária de forma que promove um aumento da abertura dos túbulos dentinários, maior rugosidade de superfície e maior adesão para os grupos tratados com NaOCl.¹² Melhora nos valores de adesão foi conseguida também em um outro estudo realizado por *Wakabayashi e col*⁵ no qual a concentração utilizada do gel foi de 1%, durante 60 segundos, neste estudo não foram observadas mudanças quando o tempo foi estendido para 120 segundos.

Como podemos observar na literatura, os resultados no padrão dos valores de adesão são contraditórios. Isso nos leva a sugerir que o gel de NaOCl apresente uma certa instabilidade da sua composição, visto que o cloro ativo é o responsável pela sua ação e por ser muito reativo, sua efetividade pode apresentar um prazo de validade limitado.

Talvez as alterações promovidas pelo gel na superfície mostradas nas microscopias não tenham sido suficientemente efetivas a ponto de promover mudanças nos valores de adesão. Na concentração de 1% (figura 6), por exemplo, observa-se um baixo padrão de remoção do colágeno, funcionando como uma "limpeza superficial". Já na concentração de 5% (figura 9) o gel parece ter agido de uma forma desordenada, deixando uma desorganizada rede de colágeno, o que não promoveu a abertura dos túbulos dentinários. Ao contrário, na concentração de 10% (figura 12), pode-se observar uma superfície mais rugosa, mostrando uma maior quantidade de conteúdo mineral exposto.

A hipótese acima pode ser válida porque apesar de os valores de adesão não terem diferido estatisticamente dos grupos controle, pode-se notar que para o adesivo Gluma Comfort Bond (que tem como solvente o álcool) todas as médias obtidas com a aplicação do NaOCl foram inferiores àsquelas obtidas quando esta etapa não foi realizada. Ao contrário, para o sistema adesivo Gluma One Bond (que tem a acetona como solvente) as médias obtidas após o tratamento desproteinizante foram maiores quando comparadas com

o grupo controle deste adesivo, exceto para o grupo 8 (NaOCl 10%), que obteve média ligeiramente menor, entretanto, não foram estatisticamente significantes.

Um fator que deve ser observado é que nenhum dos trabalhos citados obteve resultados de adesão a longo prazo, o que seria de extrema importância, já que um acontecimento que indica em teoria a remoção do colágeno é a sua degradação, que ocorre por hidrólise, com o passar do tempo. Por este motivo, deve-se distinguir resultados de adesão obtidos imediatamente após a confecção da restauração, como foi feito neste trabalho, daqueles nos quais leva-se em consideração a ação do Hipoclorito de Sódio em superfícies que depois de restauradas são armazenadas e testadas após um maior período de tempo. Na primeira situação os resultados não foram estatisticamente significativos, mas talvez pudessem ser a longo prazo, sendo que para isso, são necessários mais estudos.

5-) Conclusão:

A partir deste estudo conclui-se que o adesivo Gluma One Bond obteve médias maiores no teste de cisalhamento realizado quando comparadas às médias obtidas pelo adesivo Gluma Comfort Bond.

Para qualquer concentração utilizada do gel de NaOCl, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos do mesmo adesivo, sendo que independentemente do adesivo utilizado, nenhum dos grupos experimentais (tratados com o gel) apresentou diferença estatística quando comparados ao seu controle.

6-) Referências bibliográficas:

- 1) VARGAS MA, COBB DS, ARMSTRONG SR. Resin-dentin shear bond strength and interfacial ultrastructure with and without a hibrid layer. Oper Dent 1997; 22:159-166.
- 2) FRANKENBERGER R, KRÄMER N, OBERSCHACHTSIEK H, PETSCHERT A. Dentin bond strength and marginal adaption after NaOCl pre-treatment. Oper Dent 2000; 25:40-45
- 3) BUONOCORE MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res 1955; 34:849-853.
- 4) HARA AT, AMARAL CM, PIMENTA LAF, SINHORETI MAC. Shear bond strength of hydrophilic adhesive systems to enamel. Am J Dent 1999; 12:181-184.
- 5) WAKABAYASHI Y, KONDOU Y, SUZUKI K, YATANI H, YAMASHITA A. Effect of dissolution of collagen on adhesion to dentin. Int J Prosthodont 1994; 7:302-306.
- 6) PERDIGÃO J, LAMBRECHTS P, MEERBEEK BV, BRAEM M, YILDIZ E, YÜCEL T, VANHERLE G. The interaction of adhesive systems with human dentin. Am J Dent 1996; 9:167-173.
- 7) FANNING DE, WAKEFIELD CW, ROBBINS JW, BAGLEY AL. Effect of a filled adhesive on bond strength in three dentinal bonding systems. Gen Dent 1955; 43:256-262.
- 8) CARDOSO PEC, BRAGA RR, CARRILHO MRO. Evaluation of micro-tensile, shear and tensile tests determining the bond strength of three adhesive systems. Dent Mater 1998; 14:394-398.
- 9) PERDIGÃO J, LOPES L, LAMBRECHTS P, LEITÃO J, VAN MEERBEEK B, VANHERLE G. Effects of a self-etching primer on enamel shear bond strengths and SEM morphology. Am J Dent 1997; 10:141-145.
- 10) TRIOLO PT, Jr, SWIFT EJ, Jr, BARKMEIER WW. Shear bond strengths of composite to dentin using six dental adhesive systems. Oper Dent 1995; 20:46-50.
- 11) SANTINI A. Microleakage of resin-based composite restorations using different solvent-based bonding agents and methods of drying acid-etched dentin. Am J Dent 1999; 12:194-200.
- 12) PHRUKKANON S, BURROW MF, HARTLEY PG, TYAS MJ. The influence of the modification of etched bovine dentin on bond strengths. Dent Mater 2000; 16:255-265.
- 13) PERDIGÃO J, LOPES M, GERALDELI S, LOPES GC, GARCIA-GODOY F. Effect of a sodium hypochlorite gel on dentin bonding. Dent Mater 2000; 16:311-323.

- 14) ÖLMEZ A, ULUSU T. Bond strength and clinical evaluation of a new dentinal bonding agent to amalgam and resin composite. *Quint Int* 1995; 26:785-793.
- 15) WAKEFIELD CW, DRAUGHN RA, SNEED WD, DAVIS TN. Shear bond strengths of six bonding systems using the pushout method of in vitro testing. *Oper Dent* 1998; 23:69-76.
- 16) PRATI C, CHERSONI S, PASHLEY DH. Effect of removal of surface collagen fibrils on resin-dentin bonding. *Dent Mater* 1999; 15:323-331.
- 17) UNO S, FINGER WJ. Function of the hybrid zone as a stress-absorbing layer in resin-dentin bonding. *Quint Int* 1995; 26:733-738.
- 18) SABOIA VPA, RODRIGUES AL, PIMENTA LAF. Effect of collagen removal on shear bond strength of two single-bottle adhesive systems. *Oper Dent* 2000; 25:397-402.
- 19) INABA D, RUBEN J, TAKAGI O, ARENDS J. Effect of sodium hypochlorite treatment on remineralization of human dentin in vitro. *Caries Res* 1996; 30:218-224.
- 20) SABOIA VPA. Efeito da remoção do colágeno na infiltração marginal em restaurações de resina composta utilizando dois sistemas adesivos de frasco único. UNICAMP, Tese de doutorado 2000.
- 21) GWINNETT AJ. Quantitative contribution of the collagen network in dentin hybridization. *Am J Dent* 1996; 9:140-144.
- 22) INAI N. Adhesion between collagen depleted and dentin adhesives. *Am J Dent* 1998; 11:123-127.
- 23) SABOIA VPA. Efeito da remoção do colágeno na resistência ao cisalhamento de dois sistemas adesivos de frasco único. UNICAMP, Tese de mestrado 1998.
- 24) TANTBIROJN D, CHENG YS, VERSILUIS A, HODGES JS, DOUGLAS WH. Nominal shear or fracture mechanics in the assessment of composite-dentin adhesion? *J Dent Res* 2000; 79:41-48.
- 25) SAUNDERS WP. The shear impact retentive strengths of four dentine bonding agents to human and bovine dentin. *J Dent* 1988; 16:233-238.
- 26) NAKAMICHI I, IWAKU M, FUSAYAMA T. Bovine teeth as possible substrates in adhesion test. *J Dent Res* 1983; 62:1076-1081.

7-) Apêndice:

Tabela: Resultados obtidos no teste de cisalhamento.

•Adesivo: 1- Gluma Comfort Bond, 2- Gluma One Bond

•Concentração de gel: 0- controle, 1- gel a 1%, 2- gel a 5% e 3- gel a 10%

| adesivo 1 | conc. gel | result. MPa | | adesivo 2 | conc. gel | result. MPa |
|-----------|-----------|-------------|--|-----------|-----------|-------------|
| 1 | 0 | 20,58 | | 2 | 0 | 10,46 |
| 1 | 0 | 12,55 | | 2 | 0 | 12,27 |
| 1 | 0 | 4,53 | | 2 | 0 | 14,36 |
| 1 | 0 | 11,87 | | 2 | 0 | 8,73 |
| 1 | 0 | 6,30 | | 2 | 0 | 11,05 |
| 1 | 0 | 5,83 | | 2 | 0 | 7,77 |
| 1 | 0 | 9,85 | | 2 | 0 | 11,82 |
| 1 | 0 | 15,20 | | 2 | 0 | 12,19 |
| 1 | 0 | 15,12 | | 2 | 0 | 17,07 |
| 1 | 0 | 16,32 | | 2 | 0 | 11,41 |
| 1 | 0 | 10,29 | | 2 | 0 | 13,54 |
| 1 | 0 | 13,17 | | 2 | 0 | 8,95 |
| 1 | 0 | 9,89 | | 2 | 0 | 7,55 |
| 1 | 0 | 18,17 | | 2 | 0 | 7,18 |
| | | | | 2 | 0 | 7,63 |
| 1 | 1 | 10,44 | | | | |
| 1 | 1 | 6,91 | | 2 | 1 | 13,28 |
| 1 | 1 | 9,31 | | 2 | 1 | 20,41 |
| 1 | 1 | 12,90 | | 2 | 1 | 7,06 |
| 1 | 1 | 5,81 | | 2 | 1 | 5,50 |
| 1 | 1 | 8,15 | | 2 | 1 | 10,33 |
| 1 | 1 | 6,93 | | 2 | 1 | 14,60 |
| 1 | 1 | 13,95 | | 2 | 1 | 6,37 |
| 1 | 1 | 9,74 | | 2 | 1 | 17,97 |
| 1 | 1 | 8,24 | | 2 | 1 | 9,13 |
| 1 | 1 | 12,75 | | 2 | 1 | 10,19 |
| 1 | 1 | 7,62 | | 2 | 1 | 10,56 |
| 1 | 1 | 8,50 | | 2 | 1 | 13,97 |
| 1 | 1 | 5,16 | | 2 | 1 | 17,50 |
| | | | | 2 | 1 | 16,45 |

| | | | | | | |
|---|---|-------|--|---|---|-------|
| 1 | 2 | 11,07 | | | | |
| 1 | 2 | 7,52 | | 2 | 2 | 14,19 |
| 1 | 2 | 4,86 | | 2 | 2 | 14,46 |
| 1 | 2 | 9,25 | | 2 | 2 | 5,00 |
| 1 | 2 | 5,69 | | 2 | 2 | 14,38 |
| 1 | 2 | 18,76 | | 2 | 2 | 20,00 |
| 1 | 2 | 14,89 | | 2 | 2 | 13,81 |
| 1 | 2 | 18,94 | | 2 | 2 | 14,35 |
| 1 | 2 | 8,54 | | 2 | 2 | 10,24 |
| 1 | 2 | 6,59 | | 2 | 2 | 12,59 |
| 1 | 2 | 7,75 | | 2 | 2 | 17,13 |
| 1 | 2 | 17,00 | | 2 | 2 | 22,58 |
| | | | | 2 | 2 | 17,00 |
| 1 | 3 | 12,54 | | 2 | 2 | 22,83 |
| 1 | 3 | 12,09 | | 2 | 2 | 18,46 |
| 1 | 3 | 8,05 | | 2 | 2 | 7,51 |
| 1 | 3 | 6,81 | | | | |
| 1 | 3 | 7,54 | | 2 | 3 | 28,52 |
| 1 | 3 | 11,51 | | 2 | 3 | 13,20 |
| 1 | 3 | 10,24 | | 2 | 3 | 12,14 |
| 1 | 3 | 4,55 | | 2 | 3 | 8,63 |
| 1 | 3 | 9,79 | | 2 | 3 | 6,33 |
| 1 | 3 | 6,50 | | 2 | 3 | 5,62 |
| 1 | 3 | 8,88 | | 2 | 3 | 5,95 |
| 1 | 3 | 11,89 | | 2 | 3 | 5,37 |
| 1 | 3 | 17,00 | | 2 | 3 | 11,82 |
| | | | | 2 | 3 | 11,77 |
| | | | | 2 | 3 | 8,62 |
| | | | | 2 | 3 | 6,81 |
| | | | | 2 | 3 | 9,42 |
| | | | | 2 | 3 | 12,88 |
| | | | | 2 | 3 | 14,61 |
| | | | | 2 | 3 | 9,28 |

Flávia Regina Gatti

Prof. Dr. Luiz André Freire Pimenta