



Universidade Norte do Paraná

UNOPAR

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
CURSO DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA
Área de Concentração Dentística Preventiva e Restauradora

LUCIENE REGINA SANTANA ANDREATTI

**INFLUÊNCIA DE AGENTES DESSENSIBILIZANTES NA
RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE SISTEMAS ADESIVOS**

Londrina
2012

LUCIENE REGINA SANTANA ANDREATTI

**INFLUÊNCIA DE AGENTES DESSENSIBILIZANTES NA
RESISTÊNCIA DE UNIÃO DE SISTEMAS ADESIVOS**

Dissertação de Mestrado apresentada à
Universidade Norte do Paraná (UNOPAR),
como requisito parcial para a obtenção do
título de Mestre em Odontologia, Área de
Concentração Dentística Preventiva e
Restauradora.

Orientador: Prof. Dr. Alcides Gonini Jr.

Londrina
2012

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Dados Internacionais de catalogação-na-publicação
Universidade Norte do Paraná
Biblioteca Central
Setor de Tratamento da Informação

A574i Andreatti, Luciene Regina Santana
Influência de agentes dessensibilizantes na resistência da união de sistemas adesivos / Luciene Regina Santana Andreatti. Londrina : [s.n], 2012.

xv; 61 p.

Dissertação (Mestrado). Odontologia. Dentística Preventiva e Restauradora. Universidade Norte do Paraná.

Orientador: Prof^o Dr^o. Alcides Gonini Junior

1- Odontologia - dissertação de mestrado – UNOPAR 2- Adesivos dentinários 3- Materiais restauradores resinosos 4- Microcissalhamento 5- Dessensibilizantes 6- Dentina I- Gonini Junior, Alcides, orient. II- Universidade Norte do Paraná.

CDU 616.314-089.27/28

LUCIENE REGINA SANTANA ANDREATTI

Filiação	Darcy Vieira Santana João Batista Santana
Naturalidade	Rolândia – PR
Nascimento	06 de março de 1971
1991 – 1994	Graduação em Odontologia Universidade Norte do Paraná – Londrina – PR.
2002 – 2003	Especialização em Saúde da Família Universidade Estadual de Londrina – Londrina – PR.
2005 – 2006	Formação de Facilitadores de Educação Permanente. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca.
2006 - 2006	Atualização em Formação Pedagógica em EAD. Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca.
2007 - 2008	Capacitação em Administração Estratégica. Núcleo de Estudos em Saúde Coletiva.
2010	Curso Qualificação de Gestores do SUS Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca



Universidade Norte do Paraná Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Programa do Mestrado em Odontologia – Dentística Preventiva e Restauradora

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO

Aos vinte e sete dias do mês de fevereiro do ano de dois mil e doze, no Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, desta Universidade, às quatorze horas e trinta minutos, reuniu-se a Banca Examinadora indicada pelo Programa de Pós-Graduação e homologada pelo Colegiado dos Programas Pós-Graduação *Stricto Sensu*, composta por 1. Prof. Dr. Alcides Gonini Júnior, presidente da banca, 2. Prof. Dr. Rubens Nisic Tango, 3. Prof. Dr. Murilo Baena Lopes. A reunião tem por objetivo julgar o trabalho da aluna *Luciene Regina Santana Andreotti*, sob o título *"Influência de agemas desensibilizantes na resistência de união e sistemas adesivos"*. Os trabalhos foram abertos pelo presidente da banca, que agradeceu a presença de todos e passou a palavra à candidata que fez a apresentação do trabalho em 30 minutos. Em seguida, o Prof. Dr. Rubens Nisic Tango fez a arguição da candidata em 60 minutos e o Prof. Dr. Murilo Baena Lopes em 17 minutos. Finalmente o Prof. Dr. Alcides Gonini Júnior arguiu a candidata em 15 minutos. Terminadas as arguições, procedeu-se o julgamento do trabalho, concluindo a Banca Examinadora por sua **APROVAÇÃO** e com a recomendação de envio das exemplares no prazo de 60 dias, para homologação pelo Colegiado de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar, foi lavrada a presente ata, assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Londrina, 27 de fevereiro de 2012

Examinadores:

Prof. Dr. Alcides Gonini Júnior

Prof. Dr. Rubens Nisic Tango

Prof. Dr. Murilo Baena Lopes

Dedico

A meu filho Lucas e meu esposo Paulo, presentes de Deus em minha vida, pela ajuda constante, pela paciência e pelo amor que me dedicaram em todos os momentos.

Aos meus pais João e Darcy por toda dedicação, amor, compreensão nos momentos difíceis e exemplo de caráter e honestidade.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao meu orientador Prof. Dr. Alcides Gonini Júnior, que acompanhou todo meu trabalho, me ajudando nas dificuldades, que como professor dividiu seus conhecimentos. Agradeço pela oportunidade, orientação, compreensão, amizade e confiança. Admiro muito sua competência e sua dedicação à odontologia ao longo desses anos.

*Mestre não é aquele que aprende a ensinar,
mas aquele que ensina a aprender.*

Marcelo Soriano

Obrigada!

AGRADECIMENTOS

À Universidade Norte do Paraná, UNOPAR, representada pela Reitora, Prof^a. Wilma Jandre Melo.

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, representada pelo Prof. Dr. Hélio Hiroshi Suguimoto.

À Coordenadoria do Curso de Odontologia: Fernão Helio de Campos Leite Junior.

À Coordenadoria do Curso de Mestrado em Odontologia, representada pelo Prof. Dr. Alcides Gonini Júnior.

A todos os docentes deste Mestrado, que transmitiram seus conhecimentos e mostraram a importância da pesquisa.

A todos os funcionários da biblioteca, secretaria, clínica e laboratório de odontologia da UNOPAR.

Aos colegas do curso deste mestrado, pela troca de experiência e pelos bons momentos vivenciados.

Agradeço a todos aqueles que, direta ou indiretamente colaboraram na execução desse trabalho.

Muito obrigada!

Hoje, neste tempo que é seu, o futuro está sendo plantado. As escolhas que você procura, os amigos que você cultiva, as leituras que você faz, os valores que você abraça, os amores que você ama, tudo será determinante para a colheita futura.

Pe. Fábio de Melo

ANDREATTI, LRS. **Influência de agentes dessensibilizantes na resistência de união de sistemas adesivos**. 2012. 61 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Área de concentração Dentística Preventiva e Restauradora) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2012.

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi analisar se a utilização prévia de agentes dessensibilizantes interferem na resistência de união de materiais restauradores resinosos. Utilizou-se quarenta e oito terceiros molares divididos em seis grupos que receberam agentes dessensibilizantes, um biovidro (Biosilicato®), ou aminoácido a arginina (Sensitive Pro-Alívio™), sendo associados a um adesivo dentinário convencional, Scotchbond Multiuso ou a um autocondicionante Clearfil SE Bond. A resistência adesiva foi verificada por meio de um teste mecânico de microcisalhamento. Inicialmente os dentes tiveram suas raízes seccionadas na junção amelocementária, da mesma forma as coroas receberam um corte no sentido méso-distal. Cada uma das faces da coroa foi embutida em bloco de resina acrílica. Nas amostras foram expostas áreas planas de dentina, sendo tratadas com os agentes dessensibilizantes conforme os respectivos grupos e então restauradas com resina composta (Filtek Z350 XT) utilizando tubo Tygon. Os espécimes obtidos foram individualmente fixados ao dispositivo da máquina de ensaio universal para a realização do teste de microcisalhamento. Os dados em MPa foram analisados estatisticamente por ANOVA dois fatores e teste de Tukey ($\alpha=5\%$), que resultou na diferença estatística entre os grupos em que foram utilizados sistemas adesivos convencional ou autocondicionante aplicados de forma convencional, em relação aos grupos que foram associados o uso prévio de Biosilicato. Verificou-se que a resistência de união aumentou significativamente quando utilizado o biovidro. Em relação aos outros grupos não houve diferença estatística quando comparados entre si o tipo de adesivo ou ao tratamento dado a superfície dentinária. A análise do padrão de fraturas através de microscopia óptica representou uma predominância da fratura tipo mista.

Palavras-chave: Adesivos dentinários. Materiais restauradores resinosos. Microcisalhamento. Dessensibilizantes. Dentina.

ANDREATTI, LRS. **Effect of desensitizing agents on bond strength of adhesive systems.** 2012. 61 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Área de concentração Dentística Preventiva e Restauradora) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Norte do Paraná, Londrina, 2012.

ABSTRACT

The aim of this research was to analyze whether the previous usage of desensitizing agents interferes into the bond resistance of restorative materials based on compound resin. The current study used forty eight third molars divided by six groups that received desensitizing agents, a bioglass (Biosilicate®), or arginine amino acid (Sensitive Pro- Relief™) which received one of both products was associated to a conventional adhesive, Scotchbond Multipurpose or another to auto conditioning Clearfil SE Bond. The bond strenght was verified by a mechanical test of microshear. Initially, the teeth had their roots sectioned at the cemento-enamel junction, as well as the crowns which received a cut at the mesiodistal way. Each of the crown's face was filled in blocks of acrylic resin. The samples were exposed flat areas of dentine, being treated with desensitizing agents according to the respective groups and then restored with composite resin (Filtek Z350 XT) using Tygon tubing. Specimens obtained were individually fixed to a universal testing device in order to realize the microshear test. Data in Mpa were statically analyzed by ANOVA two-way and Tukey's test ($\alpha=5\%$), and that resulted in a statistic difference among groups that were used the conventional or auto conditioning adhesive system applied in a conventional way, in relation to the groups that were associated the previous usage of Biosilicate. It was found that the bond strength was significantly increased when used the bioglass. In relation to the other groups there was no statistic difference when compared to themselves the type of the adhesive or to treatment given the dentin surface. The analyses of the fractures pattern through optic microscope represented a predominant fracture mixed type.

Key-words: Dentin adhesives. Resin restorative materials. Microshear. Desensitizing. Dentin.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HEMA	2-hidroxietilmetacrilato
PVC	Cloreto de Polivinila
TEGDMA	Trietilenoglicol dimetacrilato
MDP	10-Metacrilóiloxidecil dihidrogênio fosfato
Bis-GMA	Bisfenol glicidil metacrilato
BHT	Butilado Hidroxitoluidina
Bis-EMA	Bisfenol A Etoxilato Dimetacrilato
SBCV	Adesivo Scotchbond utilizado de modo convencional
SBBS	Adesivo Scotchbond com aplicação prévia de biosilicato
SBAR	Adesivo Scotchbond com aplicação prévia de arginina
CFCV	Adesivo Clearfil utilizado de modo convencional
CFBS	Adesivo Clearfil com aplicação prévia de biosilicato
CFAR	Adesivo Clearfil com aplicação prévia de arginina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1 SUBSTRATO DENTINÁRIO	16
2.2 SISTEMAS ADESIVOS	19
2.3 AGENTE DESSENSIBILIZANTE	21
2.3.1 Interrupção da Resposta Neural.....	21
2.3.2 Obliteração dos Túbulos Dentinários.....	22
3 PROPOSIÇÃO	27
4 MATERIAL E MÉTODO	28
4.1 MATERIAIS	28
4.2 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS.....	29
4.3 CONSTITUIÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS	29
4.4 PREPARO DOS CORPOS-DE-PROVA.....	30
4.5 PROCEDIMENTO RESTAURADOR.....	30
4.6 TESTE DE RESISTÊNCIA AO MICROCISALHAMENTO.....	32
4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	34
4.8 ANÁLISE DAS FRATURAS.....	34
5 RESULTADOS.....	35
5.1 RESISTÊNCIA DE UNIÃO	35
5.2 PADRÃO DE FRATURA	36
6 DISCUSSÃO	38
7 CONCLUSÕES	43
REFERÊNCIAS.....	44
APÊNDICES	49

APÊNDICE A – Dados obtidos pelo teste de microcisalhamento incluindo: resistência adesiva (MPa) e modo de fratura (CD – coesiva em dentina; CR – coesiva em resina; A – adesiva; M – mista)	50
APÊNDICE B - Quadro Análise Descritiva (valores em MPa).....	50
ANEXOS	58
ANEXO A – Parecer Comitê de Ética em Pesquisa	59

1 INTRODUÇÃO

A hipersensibilidade dentinária é caracterizada por uma dor proveniente da dentina exposta, tipicamente em resposta a um estímulo externo que pode ser de origem térmica, tátil, osmótica ou química, desde que não seja explicada por outras formas de defeito dentário ou patologia¹. É uma situação relativamente comum na clínica diária e acomete regiões com recessão gengival, a qual pode ocorrer naturalmente com a idade, mas é tipicamente associada à escovação e a doença periodontal².

Para que a hipersensibilidade ocorra, a dentina exposta deverá apresentar ao menos duas características hipercondutivas: orifícios tubulares abertos na superfície da dentina e túbulos que levem à polpa vitalizada^{3,4}. Dentro destas condições a situação clínica resultante pode ser explicada pela teoria hidrodinâmica (Brannstrom, 1964), a qual sugere que o estímulo externo promove um movimento do fluido dentinário nos túbulos, que por sua vez promove a alteração de pressão ao longo do tecido dentinário estimulando fibras nervosas causando a dor em função de um ligeiro deslocamento físico dos odontoblastos ou nervos da pré-dentina^{5,6}.

Outras hipóteses que explicariam a hipersensibilidade dentinária consideram que terminações nervosas ou nociceptores localizados em toda a dentina poderiam responder diretamente quando da sua estimulação externa ou que os odontoblastos funcionariam como receptores gerando impulsos nervosos quando despolarizados por ação química ou elétrica^{2,7}.

Com base nestas hipóteses, duas abordagens têm sido propostas para o tratamento da hipersensibilidade dentinária: 1) regulação da transmissão nervosa; 2) obliteração dos túbulos dentinários abertos e expostos^{2,7}.

Entre as substâncias associadas aos dentifrícios está o cloreto de estrôncio que proporciona a despolarização do nervo devido à semelhança química com o cálcio; o fluoreto estanhoso no qual promove a precipitação nos compostos de metais na superfície dentinária⁷.

Um dos princípios ativos que possibilitam a formação de um tampão selando os túbulos dentinários é a arginina que pode ser administrada na forma de pasta profilática (8%) ou por meio de um dentifrício (8%) associada com o carbonato de cálcio e o flúor (1450 ppm). Em ambas as situações ocorreriam a potencialização

da ação deste aminoácido que normalmente está presente na saliva, produzindo uma dessensibilização imediata e duradoura^{8,9}.

No caso dos vidros bioativos, que em sua essência são materiais osteocondutores por natureza, em decorrência de sua composição alguns desenvolveram a capacidade de se ligar quimicamente com a superfície dentinária ocasionando uma obliteração dos condutos, impedindo a movimentação de fluido no interior dos mesmos e eliminando a causa da dor¹⁰. A união química se dá em função da formação de hidroxicarbonatoapatita na superfície dentinária o que resulta em uma união química mais duradoura com os túbulos dentinários¹⁰.

Apesar de algumas substâncias utilizadas serem pouco solúveis em meio aquoso e apresentarem certa resistência ao meio ácido, é possível que a presença de tais substâncias utilizadas na obliteração dos túbulos dentinários possa modificar a resistência de união de sistemas adesivos utilizados em restaurações de resina composta, inclusive aquelas que apresentam interação química com a superfície dentinária. Desta forma o presente trabalho pretende verificar se tal interação é possível, visto que a literatura não aborda propriamente a relação do uso destas substâncias com os procedimentos restauradores adesivos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SUBSTRATO DENTINÁRIO

Quando Buonocore¹¹ (1955) introduziu a técnica de condicionamento ácido em esmalte, foi com a finalidade de aumentar a área de superfície para que o material estético disponível na época, a resina acrílica, pudesse desenvolver um maior contato com o esmalte aumentando a retenção da restauração. Este conceito permanece mesmo após o advento das resinas compostas (Bowen, 1963)¹², visto que o procedimento possibilita uma melhor adaptação e retenção da resina composta com redução da microinfiltração.

Além destes procedimentos a evolução da odontologia adesiva se deu em várias frentes, tais como o desenvolvimento de materiais resinosos com propriedades adesivas, a modificação de materiais pré-existentes a fim de torná-los adesivos, a utilização de uma camada adesiva entre o material restaurador e a estrutura dental, além da alteração da superfície dental mediante tratamento químico com o intuito de modificar a superfície sobre a qual o material restaurador fosse capaz de aderir.

Dentro desta perspectiva, Nakabayashi¹³ *et al.* (1982) avaliando a efetividade de um componente adesivo, o 4-META, verificaram que a dentina condicionada com uma solução de ácido cítrico a 10% e cloreto férrico a 3% associada a monômeros hidrófobos e hidrófilos permitia a infiltração e a polimerização do adesivo entre as fibras colágenas expostas. Descreveram então a camada híbrida, uma área localizada abaixo da interface adesiva caracterizada pela penetração dos monômeros nas fibras colágenas previamente expostas da dentina intertubular, constituindo um novo conceito de materiais para o uso dental.

Com isto passou-se a considerar complexas e de difícil análise as mudanças estruturais da dentina desmineralizada, mas cuja compreensão seria vital para a melhoria dos adesivos dentinários¹⁴. A partir de então, vários foram os aspectos discutidos e considerados na resistência de união entre os adesivos e o substrato dentinário. Verificou-se que em geral a resistência de união é maior na dentina desmineralizada superficial do que na profunda, provavelmente em função da diferença na quantidade de dentina disponível para ligação, bem como devido às

diferenças no teor de umidade. Considerando que a ligação às paredes da dentina peritubular é importante, a resistência de união micromecânica deve aumentar com a profundidade, se a dentina estiver seca, no entanto, o líquido dentinário pode interferir com alguns métodos de ligação se o agente for hidrófobo. Ao contrário, a ligação em presença de fluido dentinário ou água tem mostrado melhora na resistência de união, podendo impedir o encolhimento da dentina desmineralizada em alguns sistemas adesivos. A desidratação excessiva das fibras colágenas expostas provavelmente impede a penetração da resina pelo colapso das mesmas¹⁵.

Por ser um tecido dinâmico que se altera em função do envelhecimento, em resposta ao processo de cárie ou pela presença de um material restaurador, a dentina pode sofrer um processo de mineralização ocasionando a obliteração dos túbulos dentinários. Isso implica em maior dificuldade no condicionamento ácido e na exposição das fibras colágenas, diminuindo o potencial de ligação dos adesivos ao substrato dentinário. Estudos laboratoriais indicam que a camada híbrida em regiões de lesões cervicais não cariosas é mais fina do que na dentina normal^{16,17}.

Conclui-se, portanto, que nos sistemas adesivos a qualidade da adesão esta relacionada à eficiência da penetração dos monômeros nos espaços interfibrilares, ao envolvimento das fibras colágenas expostas pelo condicionamento ácido pela solução adesiva e ao grau de conversão do adesivo¹⁸. Além disso, outros aspectos afetam a formação da camada híbrida interferindo na resistência de união dos adesivos. Na utilização de sistemas adesivos convencionais de três passos, por exemplo, falhas podem ocorrer pelo excesso de água ou pela desidratação da dentina (colapso das fibras colágenas). Já na utilização de sistemas adesivos autocondicionantes as falhas podem ocorrer por deficiência no envolvimento das fibras colágenas pelo adesivo ou pela incompleta polimerização da camada híbrida em decorrência da presença excessiva de água^{19,20,21}.

Vários estudos^{22,23,24,25,26}, com diferentes metodologias, foram realizados para avaliar o uso de dessensibilizantes usados previamente à aplicação do sistema adesivo e verificar se há interferência ou não na resistência de união, que dependerá da composição química do agente dessensibilizante ou adesivo, e também da forma como ocorre a obliteração dos túbulos dentinários pelo embricamento mecânico ou a reação química, sendo esta obliteração superficial ou profunda.

No estudo²² em que avaliou o efeito de quatro diferentes agentes dessensibilizantes, contendo diferentes quantidades de flúor, sobre a resistência de união a dentina de um cimento resinoso e um ionômero de vidro modificado, houve diminuição de resistência de união do cimento resinoso com o aumento da quantidade de flúor dos agentes dessensibilizantes, exceto o PrepEze (35% HEMA e 0,5% de fluoreto de sódio). Segundo os autores esta redução pode ser dada pela precipitação de cristais, estes cristais são ácidos resistentes e podem impedir química e fisicamente a penetração completa dos componentes do cimento resinoso. Em relação ao aumento da resistência de união quando utilizado o dessensibilizante que contém HEMA e fluoreto de sódio (PrepEze), a presença do HEMA, como exemplo de um componente hidrófilo, melhora a infiltração dos monômeros adesivos em dentina desmineralizada envolvendo as fibras colágenas e formando a rede de colágenos. Ao analisar os modos de fraturas nos grupos em que utilizaram o cimento resinoso houve uma predominância de fraturas mistas, no entanto ao verificar o grupo que recebeu tratamento prévio com dessensibilizante contendo HEMA, observou-se que ocorreram mais de 50% de fratura coesiva em dentina, isso significa que sua interface é mais forte que a força coesiva do material²².

Na pesquisa²⁴ em que analisaram a resistência de união entre três sistemas adesivos (Optibond FL, Clearfil SE Bond e Xeno II) com utilização prévia de agentes dessensibilizantes (MS Coast – ácido oxálico, Tubucilid – clorexidine e fluoreto de sódio, Viva Sens – fluoreto de potássio e GLUMA – HEMA e glutaraldeído), mostrou que a aplicação de Gluma diminui a resistência de união do OptBond FL e Xeno, pois o agente dessensibilizante Gluma contém glutaraldeído que reage precipitando proteínas sobre a dentina. No adesivo autocondicionante Clearfil SE Bond não houve alteração na resistência da união quando realizado tratamento prévio com dessensibilizantes utilizados no estudo, para os autores isto ocorre devido à composição química deste adesivo que contém agrupamento de MDP, cuja função é dar estabilidade a ligação. Os agentes dessensibilizantes Viva Sens (fluoreto de potássio) e Tubilicid (clorexidine e fluoreto de sódio) não alteraram a adesão dos sistemas.

Em outro estudo²⁵ os autores avaliaram a resistência de união de quatro sistemas adesivos convencionais de dois passos e a utilização de agentes dessensibilizantes a base de oxalato de cálcio. Os adesivos utilizados são: One Step (OS), Single Bond (SB), Optibond Solo Plus (OB) e Prime e Bond NT (PB) e os

dessensibilizantes BisBlock e Super Seal. Nos resultados obtidos relacionados à resistência de união os sistemas adesivos OB e PB tiveram uma redução significativa quando utilizado os agentes dessensibilizantes previamente. Já em relação aos adesivos OS e SB não houve alteração da resistência de união. Ao verificar o tipo de falha ocorrido observou que o adesivo PB com o dessensibilizante Super Seal e BisBlock predominou fratura do tipo adesiva, e quando utilizado o adesivo OB com o dessensibilizante BisBlock o tipo de fratura coesiva em dentina. Nos grupos dos adesivos SB e OS independente do dessensibilizante utilizado o principal tipo de fratura foi mista. Analisando a quantidade de flúor presente nos sistemas adesivos verificou uma quantidade maior nos adesivos OB e PB, no entanto os autores concluíram que as alterações de resistência de união estão relacionadas à acidez e a quantidade de flúor presentes na composição dos sistemas adesivos.

Outra pesquisa²⁶ que avaliou a interferência do agente dessensibilizante MS Coast sobre a resistência de união do adesivo Prime e Bond NT, este trabalho mostrou que a resistência de união foi menor no grupo em que utilizou agente dessensibilizante quando comparado com o grupo sem tratamento de dessensibilização. MS Coast é um dessensibilizante que contém oxalato. O mecanismo de ação ocorre pelo ácido oxálico do agente que reage quimicamente com íons de cálcio da estrutura dentinária para formar cristais de oxalato bloqueando os túbulos dentinários. Com base neste fenômeno, o fluxo de fluido dentinário pode ser reduzido. Outra justificativa da diminuição da resistência de união pode estar relacionada com a acidez e alta quantidade de flúor na composição que o sistema adesivo Prime e Bond NT tem em sua composição.

Desta forma, a interação entre os sistemas adesivos e os agentes dessensibilizantes deve ser melhor estudada, pois pode oferecer avanços significativos em relação à adesão a dentina.

2.2 SISTEMAS ADESIVOS

A união entre a estrutura dentária e material resinoso é realizada por meio da interposição de um sistema adesivo, originando uma interface dente/restauração. Em função justamente da maneira pela qual tal interação é estabelecida, desenvolveu-se uma classificação dos sistemas adesivos com base no

tratamento adotado da camada de *smear layer* sendo: sistemas adesivos convencionais de três passos que removem a camada de *smear layer* utilizando condicionamento ácido, seguido de primer e adesivo aplicados separadamente, sistemas adesivos convencionais de dois passos onde há o condicionamento a parte e o primer e adesivo são aplicados em passo único, sistemas autocondicionantes de dois passos que modificam a camada de *smear layer* pela aplicação de monômeros ácidos (primer) seguidos da aplicação de adesivo, e por fim os sistemas autocondicionantes, nos quais a aplicação do monômero ácido, primer e adesivo são realizados em um passo único²⁷.

Tendo em vista tais diferenças, alguns estudos^{28,29} foram realizados comparando a resistência de união dos sistemas adesivos convencionais e autocondicionantes. Um deles avaliou a adesão em dentina de dentes bovinos por meio do teste mecânico de microtração, no qual foram comparados dois sistemas adesivos convencionais (Scotchbond Multipurpose e OptiBond FL), e quatro sistemas adesivos de dois passos (Scotchbond 1, Asba S.A.C, Prime e Bond NT, e Excite) e dois sistemas autocondicionantes (Clearfil Liner de Bond 2V e Prompt L-Pop). Concluiu-se que o sistema adesivo Scotchbond Multipurpose apresentou maior força de adesão, e de maneira geral os sistemas adesivos convencionais tiveram melhor resultado em relação aos demais sistemas. Os resultados mostraram que o Scotchbond Multipurpose exibiu valores significativamente maiores de força de adesão que todos os outros materiais seguido do Optibond FL, Scotchbond 1, Clear®Liner Bond 2V, Prime and Bond NT, Asba S.A.C., Excite e Prompt L-Pop²⁸.

Em outro estudo onde foi comparada a ligação do adesivo/dentina foram adotados dois sistemas adesivos convencionais de três passos (OptiBond FL e EBS Multi), cinco adesivos convencionais de dois passos (OptBond Solo, Gluma One Bond, One Coat Bond, Prime&Bond NT e SoloBond M), dois sistemas adesivos autocondicionante de dois passos (Clearfil Liner Bond 2 e Clearfil Liner Bond 2V) e um adesivo autocondicionante de um passo (Etch&Prime 3.0). Concluiu-se que nas condições deste estudo, a eficácia da maioria dos sistemas testados usando técnica simplificada de dois passos foi comparada aos que utilizam sistemas convencionais de três passos, de onde se conclui que o uso de sistemas adesivos simplificados com os procedimentos restauradores não resultou necessariamente em redução de resistência da união à dentina. Porém, o sistema adesivo autocondicionante de frasco único obteve uma baixa resistência da união, e neste caso, sugere-se que a

técnica deva ser aperfeiçoada (ação conjunta de condicionamento ácido, primer e adesivo) antes de ser recomendada como rotina clínica²⁹.

2.3 AGENTE DESSENSIBILIZANTE

Considerando as hipóteses que caracterizam a origem da hipersensibilidade dentinária, duas abordagens básicas podem ser propostas como tratamento: a interrupção da resposta neural ao estímulo da dor ou a obliteração dos túbulos dentinários expostos impedindo o movimento do fluido dentinário nos túbulos e conseqüente bloqueio do mecanismo de estimulação a dor⁷.

2.3.1 Interrupção da Resposta Neural

Visando a interrupção da resposta neural no estímulo da dor, existem algumas evidências clínicas positivas com relação ao uso de dentifrícios com sais de potássio, que associados ao flúor e agentes antibacterianos permite a proteção da superfície exposta e o controle de placa bacteriana respectivamente^{30,31}.

Estudos *in vitro*^{30,32} demonstraram que o mecanismo de ação dos sais de potássio pode reduzir a excitabilidade dos nervos intradentais. A interrupção do estímulo se daria pela despolarização das células nervosas em função do aumento da concentração do íon potássio em níveis acima do fisiológico no fluido extracelular. Além disso, alguns cátions bivalentes (cálcio/estrôncio) em quantidades menores que o potássio, seriam capazes de impedir a ação nervosa.

Um estudo clínico mostrou que a ação dos sais de potássio pode ser lenta e de duração limitada, visto que o íon potássio teria que se difundir da cavidade oral por meio dos túbulos dentinários até as terminações nervosas. Além disso, para induzir a despolarização dos nervos e a promoção do alívio da dor, a concentração de potássio deve ser alta, o que levaria de 4 a 8 semanas para se manter o nível mínimo necessário. Em função deste mecanismo, caso ocorra à interrupção no fornecimento de íons potássio, os níveis alcançados são difundidos e o alívio da sensibilidade é perdido³².

2.3.2 Obliteração dos Túbulos Dentinários

As formas para a obliteração dos túbulos dentinários no bloqueio do mecanismo hidrodinâmico, são múltiplas e complexas e podem ocorrer com diferentes agentes e produtos: 1) criação de *smear layer* natural por estímulos mecânicos; 2) deposição de uma camada de polímero; 3) deposição de uma fina camada de partículas ou 4) indução natural na formação mineral *in situ*³².

Segundo a teoria hidrodinâmica (Brannstrom, 1964), a remoção de *smear layer* aumenta a permeabilidade dentinária, neste contexto a *smear layer* pode ser considerada um protetor cavitário natural e que oblitera os túbulos dentinários reduzindo a permeabilidade dentinária, alguns autores demonstraram que o brunimento dos dentes com palito (Stim-U-Dent), ou usando um dentifrício abrasivo pode formar mecanicamente a camada de *smear layer*, proporcionando uma atuação terapêutica, embora esses procedimentos provoquem dor e tem pouca adesão dos pacientes. Contudo, a remoção da camada de *smear layer* pode ocorrer pela ação dos ácidos orgânicos e pela dieta ácida, expondo a dentina, tornando-a mais permeável e sensível^{33,34}.

Com relação às formas de obliteração dos túbulos dentinários pela deposição de camada de polímero, o exemplo mais característico seria a utilização de adesivos resinosos como agentes dessensibilizantes. A dessensibilização seria efetivada por meio da constituição de uma camada híbrida no local da aplicação. Recentemente um sistema adesivo foi desenvolvido com esta finalidade (Gluma Desensitizer, Heraeus Kulzer, Hanau, Alemanha), constituído basicamente por metacrilato de hidroxietila (HEMA), cloreto de benzalcônio, glutaraldeído e flúor. Neste caso o glutaraldeído faz a precipitação das proteínas dentro dos túbulos dentinários, reagindo com a albumina do fluído dentinário. O HEMA forma profundas ligações com a malha de colágeno ocluindo os túbulos dentinários^{35,36}.

Considerando a deposição de uma camada de partículas no tecido dentinário exposto por meio de um dentifrício, o primeiro componente a ser utilizado foi o cloreto de estrôncio (10%), e que vem sendo substituído pelo nitrato de potássio ou acetato de estrôncio (8%) em função de sua incompatibilidade com o flúor^{30,31}. Apesar de promover a formação de uma fina camada de partículas ocluindo os túbulos dentinários^{32,37}, sugere-se que o cloreto de estrôncio atue também na substituição do cálcio perdido da hidroxiapatita em função da

semelhança química entre ambos, além de eventualmente promover a despolarização do nervo impedindo a progressão do estímulo neural. Neste último caso, dados clínicos demonstram que dentifrícios a base de sais de estrôncio são menos eficazes do que aqueles que apresentam sais de potássio³⁸.

Outro componente incorporado a produtos de higiene e a dentifrícios visando à redução da sensibilidade dentinária é o fluoreto de estanho, que por conter o gel anidro, proporciona a precipitação química do íon estanho ocluindo os túbulos dentinários³⁹⁻⁴³. Em geral o dentifrício com este componente apresenta reduções significativas na hipersensibilidade dentinária após quatro semanas ou mais com uso diário⁴⁴.

Quando o fluoreto estanhoso (0,45%) é associado ao sódio-hexametafosfato, verifica-se uma redução significativa da sensibilidade em comparação com a pasta de fluoreto de sódio, desde que utilizada rotineiramente por um período de quatro a oito semanas^{41,42}. Baseado em evidências clínicas, parece ser improvável que a pasta a base de estanho pode fornecer alívio instantâneo na hipersensibilidade dentinária. Dois aspectos negativos conhecidos da pasta com fluoreto de estanho são a pigmentação dos dentes e o sabor desagradável^{38,45}.

Considerando a possibilidade de induzir naturalmente a formação mineral nas paredes do túbulo dentinário e diminuir a sensibilidade dentinária, foi desenvolvido um dentifrício a base de arginina, um aminoácido. Kleinberg⁴⁶ relatou o desenvolvimento deste mecanismo dessensibilizante com base na compreensão do papel natural que a saliva desempenha na redução da hipersensibilidade dentinária, transportando cálcio e potássio para o túbulo dentinário, induzindo a ligação e formação de uma camada protetora de glicoproteína salivar cálcio e fosfato. Os componentes essenciais desta nova tecnologia seriam: a arginina que é positivamente carregada em pH fisiológico (6,5 a 7,5) e se liga prontamente a dentina carregada negativamente na superfície exposta e dentro dos túbulos dentinários; o bicarbonato que favorece o equilíbrio do pH e o carbonato de cálcio, que é fonte de cálcio, em que há a interação da arginina e carbonato de cálcio e desencadeiam a deposição do fosfato de cálcio, que em conjunto se aderem na superfície da dentina e no interior dos túbulos dentinários.

Esta tecnologia tem mostrado a vedação de túbulos dentinários e alívio eficaz da hipersensibilidade dentinária. Há relatos em que o dessensibilizante

contendo arginina (8%) e carbonato de cálcio proporciona alívio imediato e duradouro da hipersensibilidade dentinária quando aplicados pelo profissional antes ou depois de procedimentos de raspagem e alisamento dentário⁷, cuja redução pode ser mantida por um período de 28 dias^{9,47}.

Ao verificar o modo de ação de um dentifrício dessensibilizante contendo arginina (8%) associado a um sistema branqueador, carbonato de cálcio e monofluorofosfato de sódio por meio de avaliação de imagens, pode-se verificar a oclusão dos túbulos dentinários confirmando sua elevada eficácia, demonstrado pelo depósito de altos níveis de cálcio, fósforo, oxigênio e carbonato na superfície dentinária, apresentando ainda resistência a um teste de acidez². Constatou-se que o sistema branqueador é mais um benefício que o produto proporciona sem afetar sua eficácia em relação à hipersensibilidade dentinária¹.

O mesmo sistema foi avaliado quanto à remoção de manchas extrínsecas por meio da escovação numa frequência de duas vezes ao dia por um período de quatro e oito semanas. O estudo comprovou que o sistema branqueador na pasta dessensibilizante não alterou a eficácia quanto ao alívio da hipersensibilidade dentinária, tendo como vantagem a remoção de manchas extrínsecas⁴⁸.

Recentemente foi desenvolvido e patenteado um biovidro cristalino, o Biosilicato, muito semelhante ao Bioglass 45S5. Suas partículas contém entre outros componentes pentóxido de fósforo (P_2O_5), óxido de sódio (Na_2O), óxido de cálcio (CaO) e dióxido de silício (SiO_2). Caracteriza-se por ser uma vitrocerâmica totalmente cristalina produzida termicamente por meio da modificação da estrutura e concentração dos componentes do biovidro inicial e em decorrência da formação de microestruturas policristalinas, tendo cristais com tamanho e fração volumétrica controlada⁴⁹. Essa inovação permitiu produzir partículas com menor potencial cortante e comprovadas propriedades biológicas, em que possibilitou a utilização de seu uso no tratamento da hipersensibilidade dentinária⁵⁰.

Os vidros bioativos são materiais biocompatíveis e já conhecidos por induzir a osteogênese em sistemas fisiológicos, mas que podem dispor de componentes adequados para aumentar a reatividade da superfície, podendo teoricamente ocluir os túbulos. No tecido dentário e na presença de fluidos corporais, este material possibilita a formação de uma camada de hidroxicarbonatoapatita na superfície da dentina, a qual possui a mesma composição química e mesma

estrutura do tecido mineral dos dentes. Desta forma resulta numa ligação química forte entre as partículas e o tecido, tais partículas podem funcionar como cálcio e fornecedores de íons de fósforo no interior dos túbulos, que podem estar em diferentes fases cristalinas. Seu mecanismo de ação resume-se pela obliteração dos túbulos dentinários por meio da deposição de partículas com diâmetros próximos ao dos túbulos e na dessensibilização pela interrupção da ativação neural^{10,51}.

Em um estudo foi comparado à superfície dentinária de amostras tratadas com um biovidro conhecido (Bioglass 45S6), dentifrícios contendo biovidro em diferentes concentrações 0, 2,5 e 7,5% (biovidro modificado - substituição na porcentagem de sílica abrasiva) e dentifrícios sem biovidro, contendo carbonato de cálcio e flúor. Este trabalho utilizou microscopia eletrônica de varredura para indicar a qualidade da obliteração do túbulo, e a análise resultou na inserção de vidros bioativos em formulação de dentifrícios que produziu uma maior cobertura da superfície dentinária e obliteração de túbulos dentinários mais profundamente, quando comparados a amostras de dentina tratadas com dentifrícios sem vidros bioativos em sua formulação, as partículas foram observadas ocluindo somente a entrada dos túbulos dentinário. As amostras de dentina que foram tratadas com biovidro (45S6) em sua composição original a superfície apresentou partículas sobre a superfície dentinária e o bloqueio foi facilmente desmontável. Desta forma pode-se concluir que a inclusão de partículas de vidro bioativo de um veículo adequadamente formulado pode ser um agente eficaz para o tratamento de dessensibilização¹⁰.

A utilização prévia do Biosilicato® (0,5g/dente) na proporção pó e água destilada 3:1 na dentina, em restaurações indiretas cimentadas com um composto resinoso, pode ter resultados melhores na resistência de união, quando utilizado um sistema adesivo autocondicionante, isso pode ocorrer devido à presença de fosfato de metacrilato em sua composição, pode ser também nas diferenças de concentração de flúor, pH e disponibilidade de íons cálcio na superfície dentinária. No entanto não há interferência negativa na resistência da união quando utilizado o biovidro com o sistema adesivo convencional⁵².

As micropartículas de biosilicato podem ser capazes de induzir a deposição de hidroxycarbonatoapatita nos túbulos dentinários, isso foi observado em um estudo *in vitro*, principalmente quando aplicado juntamente com água. Em comparação ao uso de gel contendo o biosilicato pode haver obliteração parcial dos túbulos, o mesmo ocorre quando utilizado Sensi Kill (fosfato de potássio e cálcio).

Ao usar o dentifrício Sensodyne (nitrato de potássio) há deposição de partículas de composição própria na entrada dos túbulos. Desta forma, o resultado deste estudo sugere que o biosilicato pode proporcionar uma nova opção para o tratamento da hipersensibilidade dentinária⁵³.

Dentre os resultados positivos que os biovidros vem demonstrando nas pesquisas relacionadas à hipersensibilidade dentinária, o estudo *in vitro* realizado por Pinheiro⁵⁴ *et al. em* 2010, avaliaram a influência de diferentes materiais bioativos combinados com peróxido de carbamida 16% na estrutura dentária. Nos resultados obtidos, os autores demonstraram que a utilização de agente clareador em conjunto com alguns materiais bioativos testados, incluindo o Biosilicato®, contribuiu para a remineralização da estrutura dentária, e desta forma promoveram um alívio na hipersensibilidade dentinária durante e após o clareamento.

3 PROPOSIÇÃO

O presente trabalho avaliou a resistência de união entre a dentina previamente tratada com uma solução de biovidro (Biosilicato) ou dentifrício com arginina e uma resina composta de nanopartículas por meio do ensaio de microcisalhamento, utilizando um adesivo convencional de três passos e um adesivo autocondicionante de dois passos.

As hipóteses testadas foram:

H₁ – Existe diferença na resistência de união quando se faz um tratamento prévio da dentina com substâncias dessensibilizantes,

H₂ – Existe diferença na resistência de união quando se avalia a associação do tratamento prévio da dentina por um agente dessensibilizante com um adesivo convencional ou autocondicionante.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 MATERIAIS

Nesta pesquisa foram utilizados dois diferentes tipos de sistemas adesivos, dois tipos de agentes dessensibilizantes e uma resina composta. A composição dos materiais utilizados é apresentada no quadro 1.

Quadro 1- Composição, lote e fabricante dos materiais utilizados na constituição dos grupos.

MATERIAL	COMPOSIÇÃO	LOTE	FABRICANTE
Sistema adesivo Adper Scotchbond Multiuso	Primer: HEMA, ácido polialcenóico. Bond: Bis-GMA, HEMA e aminas.	N198771 N195685	3M ESPE, St Paul, EUA.
Sistema adesivo Clearfil SE Bond	Primer: MDP, HEMA, canforoquinona, dimetacrilatos hidrofílicos, N.N-dietanol P-toluidina e água. Bond: MDP, BIS-GMA, HEMA, dimetacrilatos alifáticos hidrofóbicos, canforoquinona, N.N-dietanol-P-toluidina, sílica coloidal silanizada.	00954A 01415A	Kuraray Medical Ltda, Tokyo, Japão.
Resina composta Filtek Z350 XT	Bis-GMA, BHT, TEGDMA, BIS-EMA. cerâmica tratada com silano, sílica tratada com silano, sílica-óxido de zircônia tratado com silano, diuretano dimetacrilato, dimetacrilato polietileno glicol.	N205916BR	3M-ESPE, St Paul, EUA.
Dentifrício Colgate Sensitive Pro-Álvio	Carbonato de cálcio, sílica hidratada, glicerina, arginina, água, bicarbonato, aroma,	0195MP11	Palmolive Company, New York, NY, EUA.

	carboximetilcelulose sódica, sacarina sódica, azul 1(CI 42090).		
Biosilicato Solução aquosa (15%)	Material bioativo cristalino misturado com água destilada na proporção de 1:15.	2010/3	Vitrovita, São Carlos – SP, Brasil.
Saliva artificial	Cloreto de potássio, cloreto de sódio, cloreto de magnésio, cloreto de cálcio, nipagin (metilparabeno) e água.	-----	Odontofarma, Londrina – PR, Brasil.
Ácido fosfórico	Ácido fosfórico 37% em gel.	268475C	Dentsply Indústria e Comércio Ltda, RJ – RJ, Brasil.

Fonte: Fabricantes.

4.2 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS

Uma vez obtida à aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Norte do Paraná (Anexo A), foram selecionados quarenta e oito terceiros molares hígidos, sem traços de fratura e sem malformação, os quais foram desinfetados em solução de cloramina a 0,5% por sete dias em ambiente refrigerado (4°C), e posteriormente armazenados em água destilada (4°C) até o momento da utilização.

4.3 CONSTITUIÇÃO DOS GRUPOS EXPERIMENTAIS

Os dentes foram divididos aleatoriamente em 06 grupos com base nos agentes dessensibilizantes e sistemas adesivos utilizados:

- Grupo SBCV: sistema adesivo Adper Scotchbond Multiuso (3M/Espe).
- Grupo CFCV: sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray).
- Grupo SBAR: aplicação do dentífrico Colgate Sensitive Pro-Alívio com arginina, sistema adesivo Adper Scotchbond Multiuso (3M/Espe).
- Grupo CFAR: aplicação do dentífrico Colgate Sensitive Pro-Alívio com arginina, sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray).

- Grupo SBBS: aplicação de solução aquosa de biosilicato (15%), sistema adesivo Adper Scotchbond Multiuso (3M/Espe).
- Grupo CFBS: aplicação de solução aquosa de biosilicato (15%), sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray).

A restauração com resina composta Filtek Z350 XT (3M/Espe) foi aplicada em todos os grupos após o adesivo dentinário.

4.4 PREPARO DOS CORPOS-DE-PROVA

Os dentes foram fixados individualmente com cera pegajosa em um dispositivo posicionador da máquina de corte (Isomet 1000, Buehler, Ltd, Lake Bluff, IL, USA), onde foi realizada a secção das raízes na junção amelocementária (Figura - 1B) com um disco diamantado (Extec 12205, Extec Corp. Enfield, USA) sob refrigeração. Uma vez reposicionadas da mesma forma as coroas foram divididas ao meio por um corte no seu longo eixo no sentido méso-distal (Figura – 1D).

Para a realização do ensaio mecânico de microcisalhamento, cada porção da coroa seccionada foi embutida em uma secção de um tubo de PVC com 20 mm de diâmetro e 15 mm de altura com resina acrílica ativada quimicamente incolor (Jet – Artigos Odontológicos Clássico LTDA, Campo Limpo Paulista – SP, Brasil), tomando-se o cuidado para que a superfície de esmalte ficasse paralela ao plano horizontal e não fosse coberta pela resina.

Após a polimerização da resina acrílica a superfície exposta dos dentes foi desgastada por meio de uma lixa de carbeto de silício granulação 200 (3M do Brasil) em politriz (Arotec Ind. Com. S. A., Rio de Janeiro, RJ, Brasil) sob refrigeração constante, até a exposição de uma superfície de dentina de profundidade média. Na sequência foram utilizadas lixas de carbeto de silício de granulação 400 e 600 (3M do Brasil) por 60 segundos em cada superfície de dentina, sob pressão uniforme e constante, a fim de padronizar a superfície e formar um esfregaço dentinário (Figura – 1F).

4.5 PROCEDIMENTO RESTAURADOR

Uma vez criado o esfregaço dentinário, os corpos-de-prova foram armazenados em saliva artificial por 24 horas a 37°C, a partir do qual foram

realizados os tratamentos da dentina previamente aos procedimentos restauradores conforme apresentado no item 4.3.

No Grupo SBCV a dentina recebeu condicionamento com ácido fosfórico a 37% (Dentsply) por 15 segundos, seguido de enxágue com água corrente por 15 segundos e remoção do excesso de umidade com papel absorvente. A seguir aplicou-se o primer Scotchbond Multiuso (3M/Espe) com aplicador específico (Microbush International), seguido por um jato de ar por 5 segundos com distância de 10 cm. Foi aplicado o adesivo Scotchbond Multiuso (3M/Espe) e fotoativado por 10 segundos.

No grupo SBAR a dentina recebeu o mesmo tratamento do grupo SBCV. Entretanto os procedimentos descritos foram antecidos pela aplicação de um dentifrício dessensibilizante contendo arginina. A aplicação foi realizada por meio de uma taça de borracha impregnada pela pasta, em baixa rotação e com uma velocidade baixa por um período de 3 segundos, seguindo-se o enxágue com água deionizada e a repetição do procedimento.

Da mesma forma, a dentina do grupo SBBS recebeu o mesmo tratamento do grupo SBCV, precedido da aplicação de uma solução aquosa (15%) de biosilicato. A solução foi depositada por meio de um aplicador sobre a dentina e manipulada ao longo da superfície por 30 segundos, permanecendo na sequência por mais 3 minutos, e depois os excessos foram removidos com um jato de ar. O procedimento foi repetido mais uma vez, e ao final da segunda aplicação a superfície foi lavada com água deionizada.

No Grupo CFCV a dentina recebeu o primer do sistema Clearfil SE Bond o qual foi friccionado por 20 segundos com um aplicador, seguido de um jato de ar aplicado por 10 segundos a uma distância de 10 cm, seguido de aplicação do adesivo do sistema Clearfil SE Bond, aplicação de um jato de ar por 10 segundos a uma distância de 10 cm e fotoativação por 10 segundos.

No grupo CFAR a dentina recebeu o mesmo tratamento do grupo CFCV. Entretanto os procedimentos descritos foram antecidos pela aplicação de um dentifrício dessensibilizante contendo arginina. A aplicação foi realizada por meio de uma taça de borracha impregnada pela pasta, em baixa rotação e com uma velocidade mínima por um período de 3 segundos, seguindo-se o enxágue com água deionizada e a repetição do procedimento.

Da mesma forma, a dentina do grupo CFBS recebeu o mesmo

tratamento do grupo CFCV, precedido da aplicação de uma solução aquosa (15%) de biosilicato. A solução foi depositada por meio de um aplicador sobre a dentina e manipulada ao longo da superfície por 30 segundos, permanecendo na sequência por mais 3 minutos, e depois os excessos foram removidos com um jato de ar. O procedimento foi repetido mais uma vez, e ao final da segunda aplicação a superfície foi lavada com água deionizada.

Após o tratamento individualizado segundo os grupos a que pertencem, na superfície dentinária foram colocadas três matrizes transparentes cilíndricas (Tubo Tygon, Norton Performance Plastic Co, Cleveland OH, USA) com dimensões 0,8 mm de diâmetro interno por 0,5 mm de altura. Uma resina composta (Filtek Z350 XT – 3M/Espe) foi aplicada com sonda exploradora nº 5 (SSWhite/Duflex, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) a fim de preencher o espaço interno do tubo, sendo polimerizada a seguir. Os procedimentos de fotoativação foram realizados com aparelho fotopolimerizador de luz halógena (VIP, Bisco, Schaumburg, IL, USA), com potência de 550 mW/cm² por 20 segundos. As matrizes foram removidas com auxílio de uma lâmina afiada a fim de expor os cilindros de resina composta unidas à superfície de dentina (Figura – 1I).

Após a confecção dos cilindros em resina composta os corpos-de-prova foram armazenados em água destilada por 24 horas a 37°C para a realização do ensaio mecânico de microcisalhamento.

4.6 TESTE DE RESISTÊNCIA AO MICROCISALHAMENTO

Os corpos-de-prova foram fixados ao dispositivo da máquina de ensaio universal (EMIC, São José dos Pinhais, PR/Brasil), para que os cilindros de resina composta permanecessem alinhados verticalmente a célula de carga (Figura – 1L).

Um fio metálico de 0,2 mm de diâmetro foi utilizado para envolver o prolongamento da célula de carga da máquina de ensaio universal e individualmente cada cilindro de resina composta. O fio manteve contato com o semicírculo inferior dos cilindros, sendo posicionado na interface adesiva. A velocidade utilizada no teste foi de 1 mm/min. O valor de resistência da união ao microcisalhamento foi expresso em MPa, determinando a carga necessária para o rompimento da união adesiva, constituída na interface entre a dentina e a resina (Figura – 1L).

A figura mostra um esquema resumido da metodologia utilizada neste estudo.

Figura 1 – Esquema resumido da metodologia

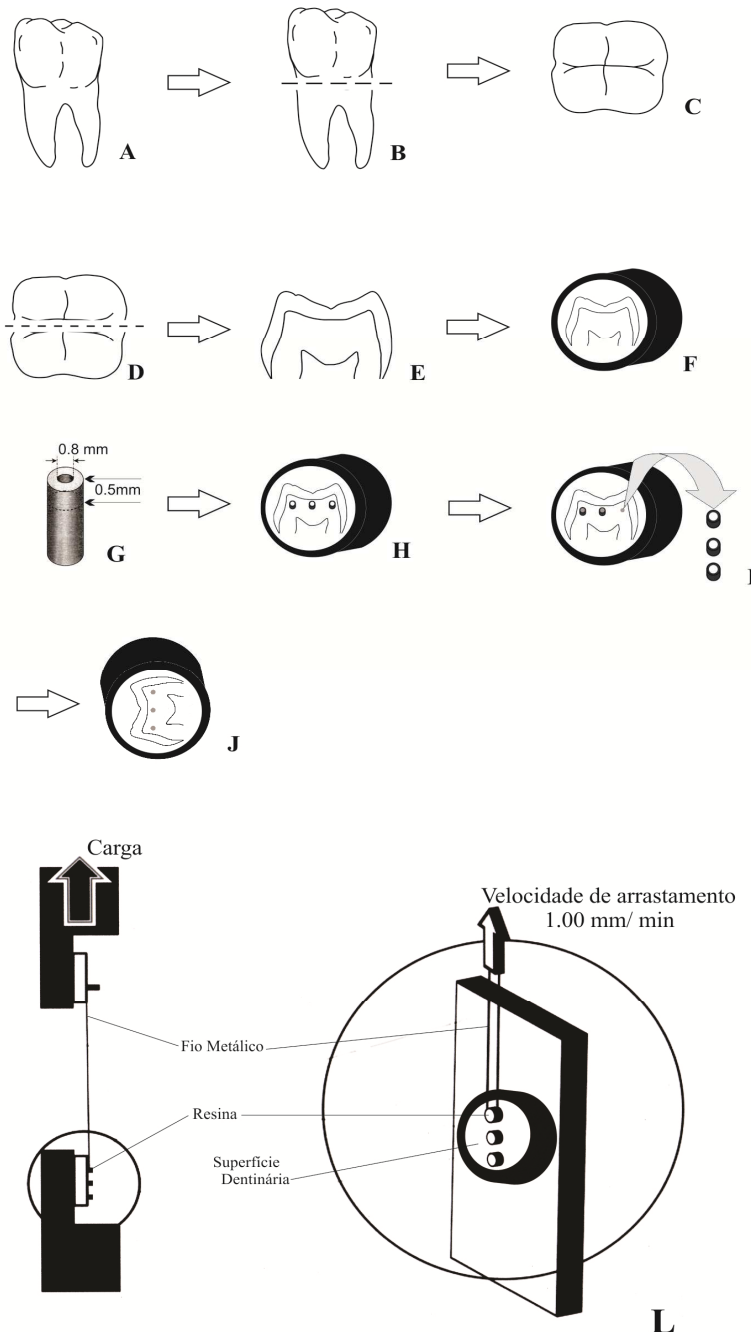


Figura 1. a) molar hígido; b) secção da raiz na junção amelocementária; c) vista oclusal; d) secção da coroa no sentido mesio-distal; e) vista interna após secção; f) inclusão do dente em molde PVC com resina acrílica, após foi realizado desgaste com lixa sob refrigeração para exposição de dentina plana e formação de esfregaço dentinário; g) tubo Tygon; h) tubo Tygon com inclusão de resina composta na dentina previamente tratada conforme especificidade de cada grupo; i) remoção do tubo Tygon; j) cilindros de resina composta; l) fixação do bloco No dispositivo da máquina de ensaio onde foi realizado o teste de microcislamento.

4.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados dos testes foram submetidos à análise estatística ANOVA de dois fatores e pelo teste de Tukey considerando o nível de significância de 5%.

4.8 ANÁLISE DAS FRATURAS

Após os testes de microcislamento, a superfície resultante de cada amostra foi examinada em microscópio óptico de luz (Bel Photonics, Osasco - SP), com aumento de 40 vezes, para determinar o tipo de fratura ocorrido, considerando a seguinte classificação:

- a) Adesiva: localizada na interface dentina/adesivo;
- b) Coesiva em dentina: localizada na estrutura dentinária;
- c) Coesiva em resina: localizada na resina composta e
- d) Mista: envolve resina composta, adesivo e dentina (combinação dos tipos de fratura).

5 RESULTADOS

5.1 RESISTÊNCIA DE UNIÃO

Os resultados inferenciais da ANOVA revelaram interação entre os fatores estudados quanto ao tipo de adesivo ($p < 0,05$) e quanto ao tratamento do substrato dentinário ($p < 0,05$), sem demonstrar interação adesivo versus tratamento ($p > 0,05$), conforme demonstra o quadro 2.

Para realizar as comparações múltiplas complementares foi adotado o teste de Tukey com nível de significância a 5%, cujos resultados (média dos valores de resistência de união e desvio padrão) estão expressos na tabela 1 e gráfico 1. Por meio desta análise pode-se identificar uma diferença estatística significativa ($p < 0,05$) ao comparar o uso do adesivo Scotchbond aplicado de forma convencional (SBCV) com o seu uso associado a uma aplicação prévia do Biosilicato no substrato dentinário (SBBS), do mesmo modo ocorreu com o uso do adesivo Clearfil SE Bond aplicado de forma convencional (CFCV) com o seu uso associado a uma aplicação prévia do Biosilicato no substrato dentinário (CFBS). As demais interações não demonstraram diferenças estatísticas significantes ($p > 0,05$).

Quadro 2 - Análise de Variância

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	863,028(a)	5	172,606	6,127	,000
Intercept	27048,407	1	27048,407	960,078	,000
Adesivo	243,450	1	243,450	8,641	,005
Tratamento	605,618	2	302,809	10,748	,000
adesivo * tratamento	13,960	2	6,980	,248	,782
Error	1183,272	42	28,173		
Total	29094,707	48			
Corrected Total	2046,300	47			

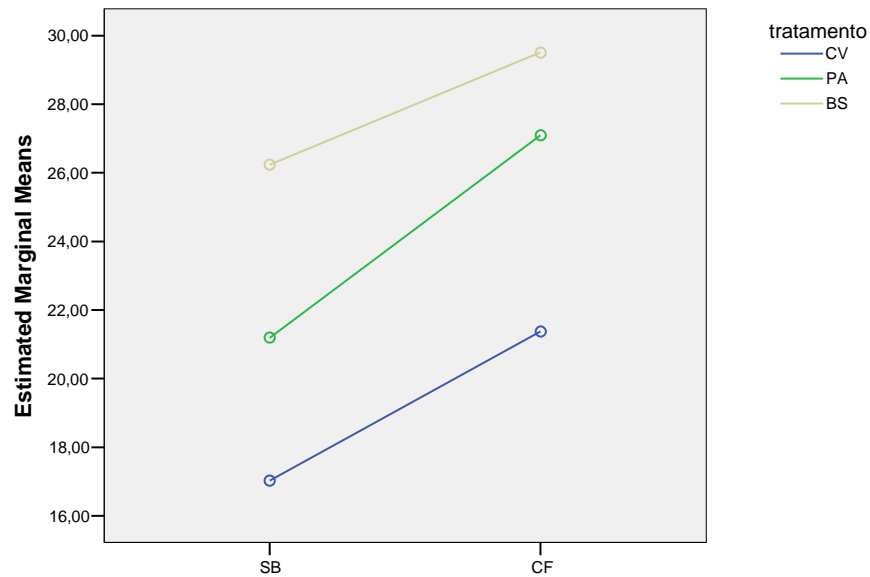
TABELA 1– Média (desvio padrão) de resistência de união com relação ao tipo de adesivo e tratamento do substrato dentinário

	CV	AR	BS
SB	17,03 (\pm 5,07)aA	21,19 (\pm 7,61)abA	26,24 (\pm 3,39)bA
CF	21,37 (\pm 4,38)aA	27,09 (\pm 6,52)abA	29,51 (\pm 3,50)bA

Letras minúsculas iguais representam similaridade estatística para o adesivo

Letras maiúsculas iguais representam similaridade estatística para o tratamento dentinário

Gráfico 1 – Resistência de união (MPa) dos adesivos nas diferentes condições de tratamento dentinário

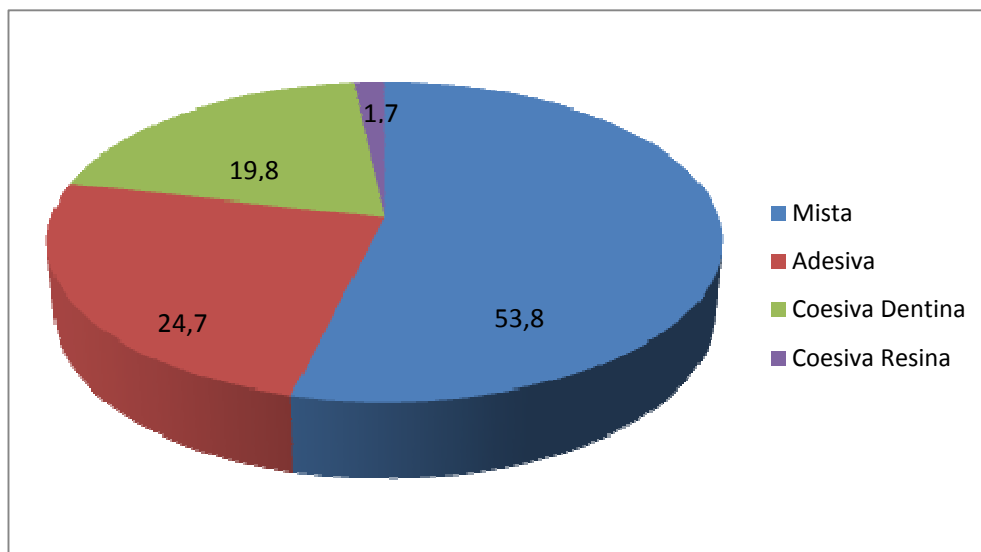


Os valores obtidos com o ensaio mecânico de microcislamento para os diferentes grupos estão apresentados no Apêndice A.

5.2 PADRÃO DE FRATURA

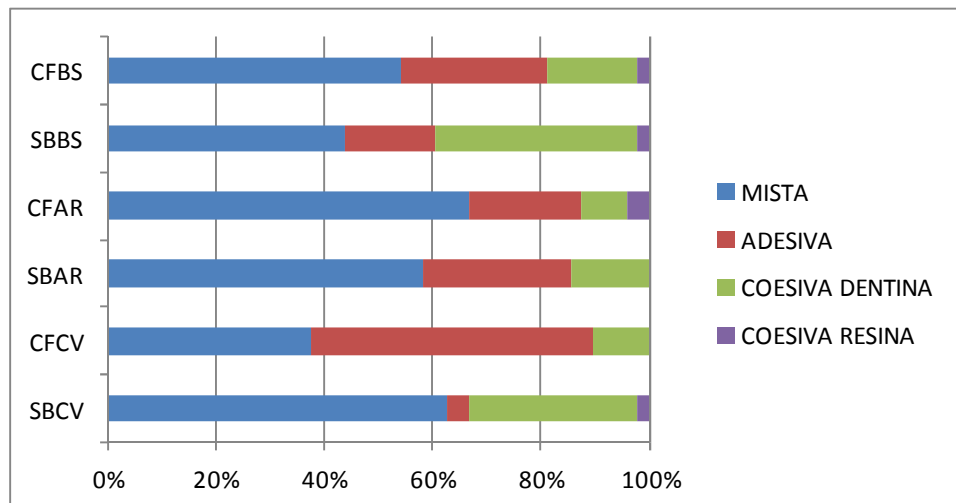
O resultado geral da análise do padrão de fratura constitui o gráfico 2 e a análise individualizada de cada grupo experimental está representada no gráfico 3.

Gráfico 2 – Distribuição geral (%) dos padrões de fratura



Considerando a análise geral dos dados, verifica-se que o padrão de fratura predominante foi a do tipo mista (53,8%) e a menos frequente foi a do tipo coesiva em resina (1,7%), tendo valores intermediários as fraturas adesivas (24,7%) e as coesivas em dentina (19,8%).

Gráfico 3 – Distribuição do padrão de fratura (%) resultante em cada grupo experimental



Considerando o fator adesivo, e comparando-se os grupos SBCV e CFCV, verificou-se uma predominância de fraturas mistas (62,5%) e coesiva em dentina (31,3%) para o primeiro e de fraturas adesivas (52,1%) e mistas (37,5%) para o segundo.

Considerando-se o fator tratamento, comparando-se os grupos SBCV e SBAR, verificou-se a diminuição da proporção de fraturas mistas (58,3%) e coesivas de dentina (14,6%) do segundo em relação ao primeiro, e aumento das fraturas adesivas do segundo (27,1%) em relação ao primeiro (4,2%). Comparando-se os grupos SBCV e SBBS, verificou-se um aumento das fraturas coesivas em dentina (31,3% para 37,5%) e adesivas (4,2% para 16,7%) com consequente diminuição das fraturas do tipo mista (62,5% para 43,8%) respectivamente.

Com relação aos grupos CFCV, CFAR e CFBS, houve um aumento da proporção de fraturas do tipo mista do primeiro para os dois últimos, de 37,5% para 66,7% e 54,2%, em detrimento da distribuição das fraturas do tipo adesiva, que diminuíram de 52,1% para 20,8% e 27,1% respectivamente.

6 DISCUSSÃO

A hipersensibilidade dentinária é um problema muito comum na prática clínica diária e acomete cerca de 57% da população dos indivíduos adultos, tipicamente aqueles entre 20 e 49 anos, com o pico de incidência entre 30 e 39 anos⁴. A face dentária mais afetada é a vestibular dos dentes caninos, pré-molares e incisivos, muito mais que os molares que também são acometidos^{3,55}. Em geral a dentina se torna exposta na região cervical dos dentes em função de uma recessão gengival e a perda de esmalte dental, sendo ocasionada por hábitos incorretos de escovação, doenças periodontais ou mesmo problemas de oclusão^{3,56}.

Trata-se de uma manifestação clínica que pode ser tratada por métodos não invasivos como os descritos no presente trabalho, ou ainda por métodos invasivos, os quais são indicados somente quando os primeiros não forem efetivos, e somente quando a hipersensibilidade estiver associada à perda de estrutura dentária⁵⁷. Portanto, o presente trabalho foi idealizado dentro desta perspectiva restauradora, na qual se prevê a utilização de resina composta ou cimentos de ionômero de vidro como materiais restauradores que poderiam obliterar os túbulos dentinários.

Neste trabalho foi considerado um sistema adesivo convencional e um sistema adesivo autocondicionante que em uma situação clínica poderiam ser indicados numa restauração de classe V em resina composta, a qual cobriria uma área de tecido dentinário exposto. Em função da hipersensibilidade este tecido dentinário poderia ter sido previamente tratado com substâncias dessensibilizantes que fariam a deposição de partículas na entrada dos túbulos dentinários, e que desta forma poderiam ou não alterar a resistência de união dos sistemas adesivos adotados.

Num primeiro momento foram avaliadas as resistências de união em função dos sistemas adesivos aplicados de maneira convencional, para que pudessem ser comparados entre si, e permitissem estabelecer uma comparação com as demais situações propostas. Nesta situação inicial, os resultados não demonstraram diferenças estatísticas significantes entre a resistência de união dos grupos SBCV e CFCV, fato este que pode ser verificado em outros estudos que tiveram resultados semelhantes^{52,58}. Os autores justificaram este resultado devido à permeabilidade do substrato dentinário e também pela difusão dos monômeros aplicados. O tipo e a

quantidade de monômeros, bem como os solventes apresentados em cada sistema adesivo são responsáveis pela qualidade e profundidade da camada híbrida. Além da composição dos sistemas adesivos, a equivalência dos resultados nesta pesquisa se deve, possivelmente pela sua acidez (pH baixo) dos sistemas. Os adesivos autocondicionantes são ácidos o suficiente para produzir interfaces adesivas morfologicamente semelhantes às aquelas produzidas pelos adesivos convencionais^{59,60}. A estratégia de adesão convencional é basicamente dependente de embricamento mecânico para formação da camada híbrida e *tags* de resina intratubulares¹³. Em relação ao adesivo autocondicionante, é necessário que o primer dissolva ou se infiltre através da *smear layer*, incorporando-a, e que, além disso, seja capaz de desmineralizar a dentina, fazendo com que a *smear layer*, venha fazer parte da camada híbrida⁶⁰. O adesivo autocondicionante (Clearfil Se Bond) tem a capacidade de interagir com o substrato dental por meio de adesão química entre a hidroxiapatita e o monômero ácido 10-MDP presente na sua composição⁶¹.

No entanto, verificou-se que há uma variação de resultados em estudos que realizaram a mesma comparação^{28,29,62}, com predominância de resultados a favor do sistema adesivo convencional de três passos, tendo como justificativa que o condicionamento ácido é o que vai aumentar a difusão do primer aumentando a resistência de união, devido à espessura da camada híbrida resultante e a presença de partículas de carga na composição dos adesivos.

Ao analisar o valor de resistência da união em substrato dentinário entre sistema adesivo convencional e autocondicionante Söderholm et al.⁶², obtiveram um valor de resistência adesiva maior no adesivo convencional. Segundo os autores isto ocorreu devido ao condicionamento ácido realizado na técnica, no qual há remoção de precipitados e a infiltração do primer na superfície úmida. Devido essas condições a difusão do primer é facilitada e aumenta a retenção micromecânica.

Comparando o grupo SBCV com os grupos SBAR e SBBS e o grupo CFCV com os grupos CFAR e CFBS, nos quais foram utilizados agentes dessensibilizantes, verificou-se que a resistência de união aumentou significativamente quando se utilizou o Biosilicato. Em estudo⁵² semelhante onde se analisou a resistência de união entre o sistema adesivo convencional e autocondicionante quando associados ao biosilicato em restaurações indiretas

cimentadas com cimento resinoso em um substrato dentinário bovino, os autores verificaram a utilização prévia do Biosilicato (0,5g/dente) na proporção pó e água destilada 3:1 na dentina, que apresentou como resultado uma maior força de adesão no sistema autocondicionante, semelhante com um dos resultados da presente pesquisa. Os autores justificam esse valor devido à presença de metacrilato de fosfato utilizado na composição do sistema adesivo autocondicionante (One-up Bond F) para torná-lo hidroliticamente mais estável. Pode ser também nas diferenças de concentração de flúor, pH e disponibilidade de íons cálcio na superfície dentinária, ou até mesmo pelo tamanho da partícula do biosilicato utilizada nesta pesquisa (média de 0,5 μm), pois ao ser misturado com água destilada é possível que penetre de maneira mais eficaz nos túbulos dentinários. No entanto, não há interferência negativa na resistência da união quando utilizado o biovidro com o sistema adesivo convencional⁵².

Ao analisar o resultado obtido pela atual pesquisa e a mencionada acima, deve-se levar em consideração à proporção que foi utilizado do biosilicato e a forma pela qual foi realizado o tratamento da superfície. Segundo os autores⁵², conforme protocolo de tratamento, o biosilicato foi aplicado e logo em seguida foi aplicado o adesivo e não houve um período de espera para a ação do biosilicato. Desta forma, com a utilização de sistema adesivo convencional ao se realizar o condicionamento ácido da dentina, provavelmente houve a retirada de parte do agente dessensibilizante. Para tanto, ao utilizar o sistema autocondicionante houve uma ação conjunta adesivo e agente dessensibilizante.

Analisando o biosilicato, pode ser descrito como uma substância pertencente ao sistema quaternário $\text{P}_2\text{O}_5\text{-Na}_2\text{O-CaO-SiO}_2$, de partículas 100% cristalinas, e que são produzidas termicamente por meio da modificação da estrutura e concentração dos componentes do biovidro inicial e em decorrência da formação de microestruturas policristalinas, tendo cristais com tamanho e fração volumétrica controlada^{49,51}. Essa inovação permitiu produzir partículas com menor potencial cortante e comprovadas propriedades biológicas, visando sua utilização em diferentes aplicações em áreas médicas e odontológicas^{50,51}. Para os fins da invenção o tamanho de partícula dos silicatos bioativos varia entre 30 e 0,1 μm ⁵¹.

As partículas do biosilicato que são cristalinas ou reabsorvíveis podem ter reações diferentes com a saliva e o tecido dental, dependendo do tamanho da partícula e da fase cristalina. Uma gama preferida está entre 20 e 0,1

µm. As partículas entre 4 e 0,1 µm têm a capacidade de penetrar os túbulos de dentina ou qualquer microfissura, estabelecendo uma ligação química forte entre o tecido dental, podendo ser gradualmente substituído por tecido circundante, promovendo a oclusão destes túbulos e fissuras, e conseqüentemente, eliminando a sensibilidade nestas áreas. Partículas entre 30 e 4 µm se depositam sobre os dentes e a superfície exterior da dentina⁵¹. O Biosilicato em contato com o tecido do dente, forma uma camada de hidroxicarbonatoapatita, que resulta numa ligação química forte entre as partículas e o tecido, tais partículas podem funcionar como cálcio e fornecedores de íons de fósforo no interior do túbulos, que podem estar em diferentes fases cristalinas⁵¹.

O resultado apresentado por esta pesquisa em relação à comparação do grupo SBCV com o grupo SBBS em que houve o aumento da resistência de união pode ser justificado pela composição do sistema adesivo, pois o mesmo tem em sua formulação o componente HEMA, que tem característica hidrófila^{63,64}. É importante salientar ainda o mecanismo de ação do biosilicato^{10,50}, pois com a profundidade que o adesivo pode se difundir há provavelmente a reação química entre os componentes do sistema adesivo e do biosilicato.

Vários estudos com diferentes metodologias avaliaram se os dessensibilizantes usados previamente à aplicação dos sistemas adesivos interferem ou não na resistência da união^{22,23,24,25,26}.

Em um estudo realizado com dessensibilizantes contendo flúor e outro contendo flúor e HEMA, teve como resultado a redução da resistência da união em cimentos resinosos quando utilizado dessensibilizante com flúor, com exceção do dessensibilizante com HEMA e fluoreto de sódio 0,5% que demonstrou maior força de adesão²².

Em uma pesquisa que utilizou agente dessensibilizante MS Coast como tratamento prévio no substrato, resultou na diminuição da resistência da união quando comparado com substrato em que não utilizou este agente²⁶.

No caso em que se comparou o grupo SBCV com o grupo SBAR e CFCV com o grupo CFAR, não se obteve diferença estatística significativa, no entanto pode ser explicada devido à interação entre o adesivo e o agente dessensibilizante, considerando o mecanismo de ação do agente e composição química dos adesivos^{7,24}. No tratamento prévio com a arginina a obliteração dos túbulos ocorre em função da mesma ser carregada positivamente a qual se liga com

a dentina carregada negativamente na superfície exposta e dentro dos túbulos dentinários; há a interação da arginina e carbonato de cálcio que desencadeiam a deposição do fosfato de cálcio, que em conjunto se aderem na superfície da dentina e no interior dos túbulos dentinários⁴⁶. Com a aplicação do sistema adesivo convencional ou autocondicionante pode remover parte da parede formada pela deposição de fosfato de cálcio, provavelmente por não haver uma interação química, mas apenas mecânica, desta forma não alterando a resistência de união.

Com relação à análise do padrão de fratura encontrado no presente trabalho, em que houve uma predominância de fraturas mistas, seguidas pelas fraturas adesivas e depois as coesivas, um trabalho obteve resultados semelhantes⁶⁵. Outros estudos relataram análises diferentes a esta exposta^{28,66}.

No estudo que se avaliou a realização ou não da delimitação da área adesiva é capaz de alterar os resultados de resistência de união através do teste mecânico de microcisalhamento. Foram utilizados três adesivos (Adper Single Bond 2, Clearfil SE Bond, Clearfil S 3 Bond). Os autores concluíram que todos os grupos experimentais em que a delimitação da área adesiva foi realizada apresentaram menores valores de resistência de união quando comparados aos seus respectivos grupos controle (sem delimitação de área). Para os grupos em que não foi realizada a delimitação da área não foram apresentadas diferenças estatísticas significantes entre os adesivos. Os tipos de fratura apresentada, independentemente da delimitação da área adesiva e dos sistemas adesivos utilizados, notou-se uma maior ocorrência de fraturas mistas, seguidas pelas fraturas adesivas e finalmente fraturas coesivas⁶⁵.

Com base nos resultados apresentados, torna-se necessária a realização de estudos complementares, seja por microscopia eletrônica de varredura ou microtração, na tentativa de elucidar a maneira pela qual o biosilicato atuou positivamente na resistência de união. Da mesma forma analisar a não interferência negativa da arginina na resistência de união. Além disso, faz-se necessária a compreensão da utilização destes dessensibilizantes com outros substratos e outros materiais restauradores.

7 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos podemos concluir que:

1. Existe diferença na resistência de união quando se faz um tratamento prévio da dentina com substâncias dessensibilizantes e
2. Não existe diferença na resistência de união quando se avalia a associação do tratamento prévio da dentina por um agente dessensibilizante com um adesivo convencional ou autocondicionante.

REFERÊNCIAS

1. Fu Y, Li X, Que K, Wang M, Hu D, Mateo LR, DeVizio W, Zhang YP. Instant dentin hypersensitivity relief of a new desensitizing dentifrice containing 8.0% arginine, a high cleaning calcium carbonate system and 1450 ppm fluoride: A 3-day clinical study in Chengdu, China. *Am J Dent.* 2010 May;23 (Sp Is A):20A-27A.
2. Lavender S, Petrou I, Heu R, Stranick M, Cummins D, Kilpatrick-Liverman L, Sullivan RJ, Santarpia III P. Mode of action studies on a new desensitizing dentifrice, containing the Pro-Argin technology, with a gentle whitening benefit. *Am J Dent.* 2010 May;23(Sp Is A):14A-19A.
3. Addy M. Dentine Hypersensitivity: new perspectives on an old problem. *Int Dent J.* 2002;52(5):367-75.
4. Dababneh RH, Khouri AT, Addy M. Dentine hypersensitivity – An enigma? A review of terminology, epidemiology, mechanisms, a etiology and management. *Br Dent J.* 1999;Dec187(11):606-11.
5. Brännström M, Aström A. A study on the mechanism of pain elicited from the dentin. *J. Dent.Res.* 1964;43(4):619-25.
6. Brännström M, Aström A. The hydrodynamics of the dentine, its possible relationship to dentinal pain. *Int Dent J.* 1972 Jun; 22(1): 219-27.
7. Cummins D. Recent advances in dentin hypersensitivity: clinically proven treatments for instant and lasting sensitivity relief. *AM J Dent.* 2010 May;23 Spec No A:3A-13A.
8. Wolff MS, Kaufman H, Kleinberg I. Dentinal hypersensitivity following scaling and root planning (SRP) and dental prophylaxis. *J Dent Res.* 2002;80(Sp Is):191.
9. Schiff T, Delgado E, Zhang YP, Cummins D, DeVizio W, Mateo LR. Clinical evaluation of the efficacy of an in-office desensitizing paste containing 8.0% arginine and calcium carbonate in providing instant and lasting relief of dentin hypersensitivity. *Am J Dent.* 2009 Mar;22(Sp Is):8A-15A.
10. Gillam GD, Tang JY, Mordan NJ, Newman HN,. The effects of a novel Bioglass® dentifrice sensitivity: scanning electron microscopy investigation. *J Oral Rehabil.* 2002, Apr; 29(4):305-13.
11. Buonocore MG. A Simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955 Dec;34(6); 849-53.
12. Bowen RL. Properties of silica reinforced polymer for dental restorations. *J Am Dent Assoc.* 1963 Jan; 66(1);57-60.

13. Nakabayashi N, Kojima K, Masuhara E. The Promotion of Adhesion by the Infiltration of Monomers Into Tooth Substrates. *J Biomed Mater Res.* 1982 May;16(3);265-273.
14. Marshall GwJr. Dentin: Microstructure and characterization. *Quintessence Int.* 1993;24(9);606-617.
15. Marshall GWJr, Marshall SJ, Kinney JH, Balooch M. The dentin substrate: structure and properties related to bonding. *J Dent.* 1997;25:441-58.
16. Harnirattisai C, Inokoshi C, Shimada Y, Hosoda H. Adhesive interface between resin and etched dentin of cervical erosion/abrasion lesions. *Oper Dent.* 1993;18(4):138-43.
17. Sakoolnamarka R, Burrow MF, Tyas MJ. Micromorphological study of resin-dentin interface of non-carious cervical lesions. *Oper Dent.* 2002;27(5):493-99.
18. Pashley DH, Zhang Y, Agee KA, Rouse CJ, Carvalho RM, Russell CM. Permeability of demineralized dentin to HEMA. *Dent Mater.* 2000; 16:7-14.
19. De Goes M F, Montes M A. Evaluation of silver methenamine method for nanoleakage. *J Dent.* 2004;32(5):391-398.
20. Moll K, Haller B. Effect of intrinsic and extrinsic moisture on bond strength to dentine. *J Oral Rehabil.* 2000;27(2):149-164.
21. Jacobsen T, Söderholm K J. Some effects of water on dentine bonding. *Dent Mater.* 1995;11(2):132-6.
22. Saraç D, Külünk S, Saraç YS, Karakas O. Effect of fluoride-containing desensitizing agents on the bond strength of resin-based cements to dentin. *J Appl Oral Sci.* 2009;17(5):495-500.
23. Pashley DH, Carvalho RM, Pereira JC, Villanueva R, Tay FR. The use of oxalate to reduce dentin permeability under adhesive restorations. *American Journal of Dentistry.* 2001; 14:89-94.
24. Lehmann N, Degrange M. Effect of four dentin desensitizer on the shear bond strength of three bonding systems. *Eur Cell Mater.* 2005(Suppl 1);9:52-3.
25. Yiu CK, King NM, Suh BI, Sharp LJ, Carvalho RM, Pashley DH, Tay FR. Incompatibility of oxalate desensitizers with acidic, fluoride-containing total-etch adhesives. *J Dent Res.* 2005 Aug;84(8):730-5.
26. Awang RAR, Masudi SM, Mohd Nor WZW. Effect of desensitizing agent on shear bond strength of an adhesive system. *Arch Orofacial Sciences* 2007; 2: 32-35.
27. Van Meerbeek B, Perdigão J, Lambrechts P, Vanherle G. The clinical performance of adhesives. *J Dent.* 1998; 26(1):1-20.

28. Bouillaguet S, Gysi P, Wataha JC, Ciucchi B, Cattani M, Godin C, Meyer JM. Bond strength of composite to dentin using conventional, one-step, and self-etching adhesive systems. *J Dent.* 2001 Jan;29(1):55-61.
29. Molla K, Park HJ, Haller B. Bond strength of adhesive/composite combinations to dentin involving total- and self-etch adhesives. *J Adhes Dent.* 2002 Fall;4(3):171-80.
30. Hodosh M. A superior desensitizer – Potassium nitrate. *J Am Dent Assoc.* 1974;88(4):831-32.
31. Markowitz K, Kim S. The role of selected cations in the desensitization of intradental nerves. *Proc Finn Dent Soc.* 1992;88(1):39-54.
32. Markowitz K. The original desensitizers: Strontium and potassium salts. *J Clin Dent.* 2009;20(Sp 1s):145-51.
33. Pashley DH. Dentin permeability, dentin sensitivity, and treatment through tubule occlusion. *J Endod.* 1985;12(10):465-74.
34. Absi EG, Addy M, Adams D. Dentine hypersensitivity - The effect of toothbrushing and dietary compounds on dentine *in vitro*: An SEM study. *J Oral Rehabil.* 1992;19(2):101-110.
35. Orchardson R, Gilliam D. Managing dentin hypersensitivity. *J Am Dent Assoc.* 2006;137:990–8.
36. Miglani S, Aggarwal V, Ahuja B. Dentin hypersensitivity: Recent trends in management. *J Conserv Dent.* 2010;13(4): 218–224.
37. Mason S, Hughes N, Layer T. Considerations for the development of over-the-counter dentifrices for the treatment and relief of dentin sensitivity. *J Clin Dent.* 2009;20(Sp 1s):167-73.
38. Cummins D. Dentin hypersensitivity: From diagnosis to a breakthrough therapy for everyday sensitivity relief. *J Clin Dent.* 2009;20(1):1-9.
39. Harris R, Curtin JH. Dentin hypersensitivity. *Aust J Dent.* 1976;21(2):165-69.
40. Miller JT, Shannon IL, Kilgore WG, Bookman JE. Use of a water-free stannous fluoride-containing gel in the control of dental hypersensitivity. *J Periodontol.* 1969;40:490-491. 1969 Aug;40:490-91.
41. Schiff T, Saletta L, Baker RA, Winston JL, He T. Desensitizing effect of a stabilized stannous fluoride/hexametaphosphate dentifrice. *Compend Contin Dent Educ.* 2005;26(1):35-40.
42. Schiff T, He T, Sagel L, Baker R. Efficacy and safety of a novel stabilized stannous fluoride and sodium hexametaphosphate dentifrice for dental hypersensitivity. *J Contemp Dent Pract.* 2006;7:1-10.

43. Walters PA. Dentin hypersensitivity: A review. *J Contemp Dent Pract.* 2005 May;6(2):107-17.
44. Blong MA, Volding B, Thrash WJ, Jones DL. Effects of a gel containing 0.4% stannous fluoride on dentinal hypersensitivity. *Dent Hyg (Chic).* 1985;59(11):489-92.
45. Cummins D. The efficacy of a new dentifrice containing 8.0% arginine, calcium carbonate, and 1450 ppm fluoride in delivering instant and lasting relief of dentin hypersensitivity. *J Clin Dent.* 2009;20 (Sp 1s):109-114.
46. Kleinberg I. Sensistat. A new saliva-based composition for simple and effective treatment of dentinal sensitivity pain. *Dent Today.* 2002 Dec;21(12):42-47.
47. Hamlin D, Williams KP, Delgado E, Zhang YP, DeVizio W, Mateo LR. Clinical evaluation of the efficacy of a desensitizing paste containing 8.0% arginine and calcium carbonate for the in-office relief of dentin hypersensitivity associated with dental prophylaxis. *Am J Dent.* 2009 Mar;22(Sp 1s):16A-20A.
48. Yin W, Li X, He S, Ma H, Hu D, Zhang YP, Delgado E, DeVizio W, Mateo LR. Extrinsic stain removal efficacy of a new desensitizing dentifrice containing 8.0% arginine, calcium carbonate and 1450 ppm fluoride. *Am J Dent.* 2010 May;23(Sp 1s A):36A-40A.
49. Peitl O, LaTorre GL, Hench LL. Effect of crystallization on apatite layer formation of bioactive glass 45S5. *J Biomed Mater Res.* 1996 Apr;30(4):509-14.
50. Moura J, Teixeira LN, Ravagnani C, Peitl O, Zanotto ED, Beloti MM. et al. Osteogenesis on a highly bioactive glass-ceramic (Biosilicate). *J Biomed Mater Res.* 2007; 82(3):545-57.
51. Zanotto ED et al. Process and compositions for preparing particulate, bioactive or resorbable biosilicates for use in the treatment of oral ailments. *Int. C.C03C10/00*, 20 Feb. 2004, WO2004/074199. Fundação Universidade Federal de São Carlos; Universidade de São Paulo.
52. Pires-de-Souza FCP, Marco FF, Casemiro LA, Panzeri H. Desensitizing bioactive agents improves bond strength of indirect resin-cemented restorations: preliminary results. *J. Appl. Oral Sci.* 2007 April;15(2):120-26.
53. Tirapelli C, Panzeri H, Soares RG, Peitl Filho, O, Zanotto E D. A novel bioactive glass-ceramic for treating dentin hypersensitivity. *Braz Oral Res.* 2010 Oct-Dec;24(4):381-7.
54. Pinheiro H B, Lopes B, Klautau EB, Cardoso J, Silva BR, Cardoso PEC. Influence of Bioactive Materials Used on the Dentin Surface Whitened with Carbamide Peroxide 16%; *Mater. Res.* 2010, 13(2), 273-78.

55. Pashley DH, Tay FR, Haywood VB, Collins MC, Drisko CL. Dentin hypersensitivity: Consensus-based recommendations for the diagnosis and management of dentin hypersensitivity. *Inside Dentistry* 2008; 4:9 (Sp 1s): 1-37.
56. Drisko CH. Dentine hypersensitivity – dental hygiene and periodontal considerations. *Int Dent J.* 2002;52:385-93.
57. Ong G, Strahan JD. Effect of a desensitizing dentifrice on dentinal hypersensitivity. *Endod Dent Traumatol.* 1989 Oct;5(5):213-8.
58. Giannini M, Seixas CA, Reis AF, Pimenta LA. Six-month storage-time evaluation of one-bottle adhesive systems to dentin. *J Esthet Restor Dent.* 2003;15(1):43-8; discussion 49.
59. Pashley DH, Tay FR. Aggressiveness of contemporary self-etching adhesives. Part II: etching effects on unground enamel. *Dent Mater.* 2001 Sep;17(5):430-44.
60. Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of contemporary self-etching systems. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. *Dent Mater.* 2001 Jul;17(4):296-308.
61. 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. *Oper Dent.* 2003 May-Jun;28(3):215-35.
62. Söderholm KJ, Soares F, Argumosa M, Loveland C, Bimstein E, Guelmann M. Shear bond strength of one etch-and-rinse and five self-etching dental adhesives when used by six operators. *Acta Odontol Scand.* 2008 Aug;66(4):243-9.
63. Tay FR, Pashley DH. Water treeing a potential mechanism for degradation of dentin adhesives. *Am J Dent.* 2003 Feb;16(1):6-12.
64. Malacarne J, Carvalho RM, de Goes MF, Svizero N, Pashley DH, Tay FR, Yiu CK, Carrilho MR. Water sorption/solubility of dental adhesive resins. *Dent Mater.* 2006 Oct;22(10):973-80.
65. Shimaoka AM, de Andrade AP, Cardoso MV, de Carvalho RC. The importance of adhesive area delimitation in a microshear bond strength experimental design. *J Adhes Dent.* 2011 Aug;13(4):307-14.
66. Burrow MF, Bokas J, Tanumiharja M, Tyas MJ. Microtensile bond strengths to caries-affected dentine treated with Carisolv. *Aust Dent J.* 2003 Jun;48(2):110-4.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Dados obtidos pelo teste de microcisalhamento incluindo: resistência adesiva (MPa) e modo de fratura (CD – coesiva em dentina; CR – coesiva em resina; A – adesiva; M – mista)

Sistema Adesivo	Tratamento	Amostra	Corpo de prova	Mpa	Modo de fratura
Adper Scotchbond Multiuso	Convencional	1	01	6,31	CR
			02	34,87	M
			03	16,81	CD
			04	19,42	CD
			05	15,00	CD
			06	22,12	CD
		2	01	25,70	M
			02	16,89	M
			03	16,49	CD
			04	5,39	M
			05	7,44	M
			06	10,94	CD
		3	01	9,41	CD
			02	16,09	M
			03	8,45	CR
			04	32,61	M
			05	14,24	M
			06	15,64	M
		4	01	13,96	CD
			02	17,86	M
			03	10,46	M
			04	5,91	CD
			05	15,44	M
			06	28,91	M
		5	01	15,20	CD
			02	19,99	M
			03	15,97	M
			04	9,69	M
			05	26,30	CR
			06	16,01	M
		6	01	6,84	A
			02	3,26	CD
			03	12,47	M
			04	20,83	M
			05	5,43	M
			06	8,81	M
		7	01	19,79	M
			02	12,10	CD
			03	22,92	M
			04	12,99	M
			05	18,06	M

			06	18,06	M
		8	01	22,12	M
			02	40,34	M
			03	24,25	M
			04	32,65	M
			05	17,90	CD
			06	27,19	A

Sistema Adesivo	Tratamento	Amostra	Corpo de prova	Mpa	Modo de fratura
Clearfil SE Bond	Convencional	1	01	25,17	A
			02	8,49	A
			03	37,96	M
			04	33,54	M
			05	30,40	A
			06	41,62	M
		2	01	13,19	A
			02	16,21	M
			03	13,15	A
			04	40,82	A
			05	24,61	A
			06	15,76	M
		3	01	35,39	A
			02	18,90	A
			03	43,55	M
			04	7,60	M
			05	12,10	A
			06	13,15	A
		4	01	9,45	A
			02	12,51	A
			03	32,98	A
			04	28,67	M
			05	25,30	CD
			06	19,58	CD
		5	01	20,11	A
			02	14,68	A
			03	25,17	A
			04	22,96	A
			05	22,32	A
			06	41,82	M
6	01	17,05	M		
	02	17,90	M		
	03	23,97	A		
	04	12,75	A		
	05	18,10	A		
	06	13,75	CD		

		7	01	16,65	A
			02	4,58	M
			03	14,28	A
			04	30,52	A
			05	15,28	M
			06	9,01	M
		8	01	26,50	M
			02	10,05	M
			03	21,23	M
			04	20,15	CD
			05	25,34	M
			06	25,62	CD

Sistema Adesivo	Tratamento	Amostra	Corpo de prova	Mpa	Modo de fratura
Adper Scotchbond Multiuso	Pasta Dessensibilizante Colgate Sensitive Pro-Alívio	1	01	8,77	M
			02	10,42	M
			03	9,25	M
			04	12,91	M
			05	16,49	M
			06	16,49	CD
		2	01	15,08	CD
			02	7,28	M
			03	22,88	M
			04	42,99	M
			05	26,60	M
			06	25,74	M
		3	01	8,69	CD
			02	11,94	A
			03	5,43	M
			04	9,85	A
			05	21,6	A
			06	17,05	CD
		4	01	24,81	M
			02	10,74	CD
			03	33,09	M
			04	14,60	M
			05	13,83	M
			06	24,41	M
5	01	32,41	M		
	02	21,84	A		
	03	19,34	A		
	04	40,54	M		
	05	45,44	M		
	06	38,96	M		
6	01	18,18	M		

			02	13,99	M
			03	11,14	A
			04	8,65	A
			05	13,99	A
			06	30,32	A
			01	26,66	A
		7	02	27,39	M
			03	25,74	M
			04	12,39	A
			05	23,12	A
			06	1,89	M
			8	01	34,55
		02		37,32	A
		03		30,00	A
		04		30,12	M
		05		34,99	M
		06		12,87	M

Sistema Adesivo	Tratamento	Amostra	Corpo de prova	Mpa	Modo de fratura
Clearfil SE Bond	Pasta Dessensibilizante Colgate Sensitive Pro-Alívio	1	01	34,55	M
			02	16,26	M
			03	39,45	A
			04	17,25	M
			05	28,23	M
			06	28,47	M
		2	01	40,05	M
			02	9,93	A
			03	12,35	M
			04	7,48	CD
			05	16,65	M
			06	18,7	M
		3	01	17,17	CD
			02	32,37	A
			03	15,32	CR
			04	18,82	CD
			05	14,64	M
			06	7,72	M
		4	01	6,19	A
			02	13,51	M
			03	40,62	M
			04	39,61	M
			05	39,85	M
			06	28,51	M
5	01	31,73	M		

			02	28,23	A
			03	15,04	M
			04	41,34	A
			05	40,86	M
			06	30,81	M
			01	40,14	M
		6	02	29,92	M
			03	29,16	M
			04	54,29	M
			05	41,86	M
			06	23,81	M
			01	21,07	M
		7	02	25,01	M
			03	25,62	M
			04	46,21	M
			05	32,90	M
			06	20,47	M
			01	19,50	M
		8	02	31,69	M
			03	30,28	M
			04	38,20	M
			05	38,85	A
			06	19,63	M

Sistema Adesivo	Tratamento	Amostra	Corpo de prova	Mpa	Modo de fratura
Adper Scotchbond Multiuso	Biosilicato	1	01	31,37	CD
			02	29,84	CD
			03	18,38	CD
			04	35,87	M
			05	36,60	CD
			06	24,81	CD
		2	01	40,86	A
			02	25,05	CD
			03	15,20	M
			04	24,33	CD
			05	19,26	M
			06	6,64	M
		3	01	37,44	M
			02	10,46	M
			03	16,41	CD
			04	40,22	M
			05	41,94	M
			06	15,48	CD
		4	01	26,26	M
			02	33,86	M

			03	19,42	M
			04	30,36	A
			05	45,24	M
			06	34,02	M
		5	01	26,46	M
			02	41,86	M
			03	34,87	M
			04	17,98	M
			05	21,60	M
			06	4,22	CD
		6	01	39,49	M
			02	33,22	M
			03	24,57	CD
			04	24,57	CD
			05	34,30	CD
			06	32,13	M
		7	01	24,81	A
			02	15,44	A
			03	27,51	A
			04	12,06	CR
			05	21,03	A
			06	29,72	CD
		8	01	12,23	M
			02	25,42	A
03	22,92		A		
04	35,75		CD		
05	35,55		CD		
06	29,36		M		

Sistema Adesivo	Tratamento	Amostra	Corpo de prova	Mpa	Modo de fratura
Clearfil SE Bond	Biosilicato	1	01	25,05	A
			02	31,73	M
			03	30,68	M
			04	26,62	M
			05	21,88	M
			06	17,57	CD
		2	01	22,88	A
			02	25,34	A
			03	22,36	CD
			04	25,34	M
			05	22,44	CD
			06	28,75	CD
		3	01	37,60	M
			02	28,79	CD
			03	31,69	CD

			04	23,97	M
			05	34,95	M
			06	22,64	CD
		4	01	32,94	A
			02	28,79	A
			03	32,13	M
			04	36,31	M
			05	25,98	M
			06	27,71	M
		5	01	24,01	M
			02	47,78	M
			03	25,09	M
			04	51,23	CR
			05	29,44	M
			06	15,44	CD
		6	01	12,95	A
			02	36,27	M
			03	6,03	A
			04	42,35	M
			05	32,53	M
			06	35,67	A
		7	01	39,33	A
			02	21,80	A
			03	42,67	A
			04	34,14	M
			05	29,08	A
			06	15,08	CD
		8	01	47,37	M
			02	38,85	A
			03	27,47	M
			04	38,33	M
			05	29,96	CD
			06	29,32	M

APÊNDICE B – Quadro Análise descritiva (valores em MPa)

Adesivo	Tratamento	Média	Desvio padrão	N
SB	CV	15,2483	3,26453	6
	AR	20,0067	7,96646	6
	BS	26,8783	3,39438	6
	Total	20,7111	7,02288	18
CF	CV	22,4083	4,18517	6
	AR	26,4150	7,55741	6
	BS	28,4150	3,00480	6
	Total	25,7461	5,58655	18
Total	CV	18,8283	5,17565	12
	AR	23,2108	8,12457	12
	BS	27,6467	3,15994	12
	Total	23,2286	6,75527	36

ANEXOS

ANEXO A – Parecer Comitê de Ética em Pesquisa



Universidade Norte do Paraná

Comitê de Ética em Pesquisa

PARECER CONSUBSTANCIADO

PROTOCOLO: *Pt/0099/11*

RESPONSÁVEL: *Alcides Gonini Junior*

CATEGORIA DE PROJETO: *Pesquisa*

O Comitê de Ética em Pesquisa da Unopar analisou e APROVOU quanto ao aspecto ético o projeto **“Resistência adesiva entre uma resina composta de nanopartículas e o substrato dentinário tratados com agentes dessensibilizantes.”**

O CEP/UNOPAR estabelece:

- a) O sujeito da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado (Res. CNS 196/96 – Item IV.1.f) e deve receber uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, na íntegra, por ele assinado (Item IV.2.d). O sujeito da pesquisa ou seu representante, quando for o caso, e o pesquisador responsável deverão rubricar todas as folhas do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apondo suas assinaturas na última página do referido Termo.
- b) O pesquisador deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade pelo CEP/UNOPAR (Res. CNS Item III.3.z), aguardando seu parecer, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa (Item V.3) que requeiram ação imediata.
- c) O CEP/UNOPAR deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alteram o curso normal do estudo (Res. CNS Item V.4). É papel do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP/UNOPAR junto com seu posicionamento.
- d) Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP/UNOPAR de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.
- e) Semestralmente devem ser encaminhados relatórios parciais e ao término do projeto o relatório final.

Londrina, 26 de abril de 2011.


Prof. Dr. Heijo Hiroshi Suguim
Presidente do C.E.P. UNOPAR