



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Monografia de Final de Curso

Aluna: Marina Baptista Alves Aleixo
RA 082232
mari_aleixo@fop.unicamp.br

Orientador: Anderson Catelan
catelan@fop.unicamp.br

Ano de Conclusão do Curso:
2011



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**



MARINA BAPTISTA ALVES ALEIXO

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE FOSFOPEPTÍDEO DE
CASEÍNA-FOSFATO DE CÁLCIO AMORFO (CPP-ACP)
ASSOCIADO AO PROTOCOLO ADESIVO NA RESISTÊNCIA
DE UNIÃO DE DOIS SISTEMAS RESTAURADORES**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, como Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Odontologia.

Orientador: Anderson Catelan

**PIRACICABA
2011**

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

AL25e

Aleixo, Marina Baptista Alves, 1989-
Efeito da aplicação de fosfopeptídeo de caseína-
fosfato de cálcio amorfo (CPP-ACP) associado ao
protocolo adesivo na resistência de união de dois
sistemas restauradores / Marina Baptista Alves Aleixo.
-- Piracicaba, SP: [s.n.], 2011.

Orientador: Anderson Catelan.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
Odontologia de Piracicaba.

1. Resinas compostas. 2. Dentística. I. Catelan,
Anderson, 1983- II. Universidade Estadual de
Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba.
III. Título.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao
meu irmão, a pessoa
na qual me espelhei
durante toda a minha vida,
meu eterno herói.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba, FOP – UNICAMP, pela formação pessoal e educacional que resultaram de todo empenho oferecido por esta instituição.

Ao meu orientador Dr. Anderson Catelan e co-orientador Prof. Dr. Flávio Henrique Baggio Aguiar pela oportunidade, orientação, dedicação, empenho e atenção dispensados na execução deste trabalho.

Ao Departamento de Odontologia Restauradora e a todos que a frequentam pela hospitalidade e grande ajuda quando foi necessário.

Aos meus colegas que me auxiliaram em momentos de grande dificuldade durante minha estadia na FOP.

Aos meus pais Francisco e Dulcinéa, que me proporcionaram este momento de glória, dedico minha conquista com a mais profunda gratidão.

Ao meu irmão Gabriel, pela intensa amizade, carinho, respeito e convívio ao longo destes anos, agradeço sua valiosa influência em minha formação.

SUMÁRIO

Resumo	6
Abstract	7
1.0 Introdução	8
2.0 Proposição	10
3.0 Revisão da Literatura	11
4.0 Materiais e Métodos	15
5.0 Resultados	19
6.0 Discussão	20
7.0 Conclusões	22
Referências Bibliográficas	23

RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar a resistência de união ao teste de microcissalhamento de dois sistemas restauradores com ou sem a aplicação prévia de fosfopeptídeo de caseína-fosfato de cálcio amorfo (CPP-ACP) em substrato dentinário. Para tanto, foram utilizados dois sistemas adesivos, Clearfil SE Bond (Kuraray) e Filtek™ P90 (3M ESPE); e duas resinas compostas micro-híbridas, uma a base de metacrilato Filtek™ Z250 A2 (3M ESPE) e outra de baixa contração de polimerização a base de silorano Filtek™ P90 A2 (3M ESPE). A oclusal de 28 terceiros molares humanos hígidos (n=7) foi desgastada com lixa d'água #360 (Norton) em politriz APL-4 (Arotec), sob refrigeração constante com água, até que toda a superfície estivesse complemente em dentina. Previamente ao protocolo adesivo, a dentina exposta foi polida com lixa #600 durante 60s para a padronização da *smear layer*, sendo restaurados com um dos dois sistemas restauradores: Clearfil SE Bond + Filtek™ Z250 e sistema restaurador Filtek™ P90, com ou sem a aplicação prévia da pasta contendo CPP-ACP; e fotoativados com o aparelho de fotoativação Bluephase 16i (Vivadent) com o tempo de fotoativação recomendado pelos fabricantes. Para o teste de microcissalhamento foi utilizada uma máquina de ensaio universal EZ Test (Shimadzu). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. O resultado mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa nos valores de resistência de união entre os diferentes sistemas restauradores avaliados bem como na aplicação ou não do CPP-ACP, com valores variando entre $5,22 \pm 1,48$ (P90 sem CPP-ACP) e $7,23 \pm 2,96$ (Clearfil + Z250 com CPP-ACP). Pode-se concluir que a aplicação de fosfopeptídeo de caseína-fosfato de cálcio amorfo na dentina previamente ao protocolo adesivo não influenciou na resistência de união dos sistemas restauradores testados.

Palavras-chave: Resinas Compostas; Sistemas Adesivos; Resistência de união; Microcissalhamento.

ABSTRACT

This study evaluated the effect of the application of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) previously to procedures on the microtensile bond strength of two restorative systems at dentin substrate. For that it was used two adhesive, Clearfil SE Bond (Kuraray) and Filtek™ P90 (3M ESPE); and two micro-hybrid restorative system, methacrylate-based Filtek™ Z250 A2 (3M ESPE) and low polymerization shrinkage silorane-based. Twenty eight occlusal surface of third molars (n=7) was wearing out with sandpaper #360 (Norton) in polishing machine APL-4 (Arotec), under constant cooling water until all the surface was completely in dentin tissue. Previously to the adhesive system, the exposed dentin was polish with sandpaper #600 during 60 seconds to the standardization of smear layer, being restored with two restorative system Clearfil SE Bond + Filtek™ Z250 and Filtek™ P90, with or without the use of CPP-ACP and light curing with the photoactivation device Bluephase 16i (Vivadent) with time of polymerization recommended by the manufactured. To the microshear test was used a universal testing machine EZ Test (Shimadzu). The data were subjected to analysis of variance. The result showed no statistically significant difference in bond strength values between the different restorative systems evaluated as well as whether or not the CPP-ACP, with values ranging from 5.22 ± 1.48 (P90 without CPP-ACP) and 7.23 ± 2.96 (Clearfil + Z250 with CPP-ACP). It can be concluded that the application of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on dentin prior to adhesive protocol did not influence the bond strength of restorative systems tested.

Keywords: Composite Resins; Adhesive Systems; Bond strength; Microshear.

1.0 – INTRODUÇÃO

A preocupação com a estética é inerente à civilização moderna e está cada vez maior já que os dentes têm apresentado significado de saúde e beleza. A substituição do amálgama como material restaurador pelos compósitos fotopolimerizáveis está associada com a semelhança de cor deste material com o dente, além de sua adesão micromecânica por meio dos sistemas adesivos, permitindo a confecção de cavidades menores e mais conservadoras (Lopes & Oliveira, 2006). Por isso, há importância de cada vez mais se aprimorar a adesão de compósitos fotopolimerizáveis ao substrato dental.

As primeiras resinas que surgiram apresentavam a forma de duas pastas, que quando se misturavam reagiam por auto-polimerização (ativação química de polimerização). Esse material apresentava dificuldade em ser esculpido devido a falta de controle do tempo de trabalho, além de apresentar frequentemente bolhas em sua estrutura durante a mistura das pastas (Rueggeberg *et al.*, 1994). Os constantes estudos dos compósitos odontológicos contribuíam para a evolução deste material e o surgimento das resinas compostas polimerizadas através da ativação física utilizando uma fonte de luz revolucionou a era dos polímeros odontológicos, sendo os compósitos fotopolimerizáveis utilizados até hoje. Porém, as resinas compostas ainda apresentam limitações técnicas como a contração de polimerização, que pode gerar tensões na interface adesiva entre o compósito e o substrato dental (Lopes & Oliveira, 2006). As tensões geradas podem levar a ruptura da união, com consequente predisposição à infiltração marginal, instalação de cárie secundária, deflexão de cúspide e sensibilidade pós-operatória (Versluis & Tantbirojn, 1999).

A contração de polimerização do material pode ser amenizada com a utilização da inserção da resina composta em incrementos, como na técnica oblíqua, com o objetivo de diminuir a tensão de polimerização (Lopes & Oliveira, 2006). O desenvolvimento de um novo sistema monomérico derivado de combinações químicas entre os componentes siloxanos e oxiranos, denominado silorano, tem propiciado uma menor contração de polimerização quando comparado ao metacrilato (Weinmann *et al.*, 2005; Bouillaguet *et al.*, 2006; Ilie & Hickel, 2006), apresentando uma reação de polimerização baseada na abertura de anéis catiônicos dos radicais oxiranos (Guggenberger & Weinmann, 2000).

Como já foi dito, a união entre o material restaurador e a estrutura dental é dada pela interface adesiva. A falha nessa junção pode levar a microinfiltração (Uno & Shimokobe, 1994), sensibilidade pós-operatória (Versluis & Tantbirojn, 1999) e deficiências de adesão (Hilton, 2002); reduzindo a longevidade das restaurações. Estudos recentes têm demonstrado que a utilização de fosfopeptídeo de caseína-fosfato de cálcio (CPP-ACP) que liberam fosfato de cálcio bio-disponível podem auxiliar na remineralização de esmalte em dentes humanos (Bayrack *et al.*, 2009) e quando aplicado antes da utilização de sistemas adesivos aumentar a resistência de união de materiais resinosos (Adebayo *et al.*, 2007; Borges, 2010).

Poucos estudos relatados na literatura têm avaliado o efeito da aplicação da pasta contendo CPP-ACP na resistência de união, especialmente quando da utilização do novo sistema restaurador de baixa contração de polimerização a base de silorano e adesivos auto-condicionantes; assim, torna-se necessário avaliar esta propriedade com o intuito de contribuir para melhor aplicabilidade clínica e de forma mais segura destes materiais.

2.0 – PROPOSIÇÃO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência da pasta contendo CPP-ACP na resistência de união ao teste de microcisalhamento de dois diferentes sistemas restauradores.

3.0 – REVISÃO DE LITERATURA

Em 1976, Elderton já se preocupava em saber a causa de milhares de restaurações acarretarem em falhas. Segundo esse autor vários trabalhos foram realizados e analisados para descobrir o motivo prevalente para o insucesso, porem foi observado em sua revisão de literatura mais de um grande motivo para as falhas restaurativas.

Rueggberg *et al.* (1994) descobriram em sua pesquisa que a diferença do tempo de fotoativação envolve a qualidade da restauração com grande significado.

Em 1994, Bayne *et al.* discutiram em sua revisão de literatura que a rápida mudança do material restaurador pode confundir o operador caso esses não selecionem a técnica devida para cada material, sendo que a técnica de cada material é complexa e apresenta vários passos exatamente para evitar problemas e garantir o sucesso.

Swift Jr *et al.*, em 1995, estudaram a relação de adesão do sistema restaurados em esmalte e dentina, e comprovaram a necessidade de se condicionar os tecidos dentinários para uma perfeita adaptação, além disso a presença dos debris de *smear layer* que obstrui os túbulos dentinários responsáveis pela microadesão dos tecidos dentinários ao sistema adesivo e o material restaurador, agindo como uma barreira de difusão diminuindo a permeabilidade dentinária.

Em 2001, Koibuchi *et al.* observaram o efeito de *smear layer* na resistência à tração em dentes humanos e concluíram que a presença de *smear layer* diminui significativamente o rendimento da resistência a adesão do sistema restaurador.

Oliveira *et al.* (2003) discutiram em sua pesquisa a espessura de *smear layer* relacionada a adesão em dois sistemas adesivos. Ficou comprovado que quanto mais espessa a lama dentinária, menos a adesão nos dois sistemas adesivos.

Em 2003, Mazzaoui *et al.* estudaram em sua pesquisa a ação do CPP-ACP associado com a utilização de auto-polimerizável ionômero de vidro (GIC). Foi observado um aumento significativo da força de microtração e resistência à compressão, e um aumento significativo da liberação de fosfato de cálcio e íons de flúor em pH neutro e ácido. A pesquisa mostrou que a liberação de CPP-ACP e fluoreto da amostra contendo CPP-ACP e GIC promoveu maior proteção da dentina adjacentes.

Debastiani *et al.* (2005) trabalharam com restaurações diretas de resina composta em dentes posteriores e comprova que exigência de materiais estéticos restauradores vem aumentando por parte dos pacientes, inclusive quando se trata de restaurações posteriores. Com isso as restaurações adesivas diretas com resina composta vêm sendo amplamente utilizadas para atender a necessidade dos pacientes.

Lopes *et al.*, em 2006, discutiram em um caso clínico a respeito de novas tecnologias para aprimorar o sistema restaurador, incluindo a introdução de compostos nanoparticulados em procedimento restaurador.

Adebayo *et al.* (2007) discorrem sobre outra forma de aumentar a qualidade do sistema restaurador seria intervindo na adesão do sistema ao elemento dentinário, em sua pesquisa utilizando 35 molares, os quais foram separados em 4 grupos (sem tratamento, clareador 16% peróxido de carbamina, pasta CPP-ACP, e o clareador + CPP-ACP) e as espécimes foram divididas em dois, para utilização de dois sistemas adesivos (Clearfill SE Bond e Single Bond), ainda o grupo que utilizou o Clearfill foi subdividido em um dos quatro tratamentos condicionantes (sem tratamento; 30-40% ácido fosfórico; 15% EDTA; 20% de ácido condicional poliacrílico) e foi realizado tratamento. A pesquisa não apresentou resultado favorável pela utilização do CPP-ACP como forma de aumentar a resistência de união do sistema restaurador.

Em 2008, outro estudo de Adebayo *et al.* avaliaram a pasta contendo CPP-ACP e a presença ou ausência da camada de *smear layer*, para isso foi utilizado dentina humana polida, e dividida em 2 grupos, 1 permanência de *smear layer*, 2 remoção de *smear layer* usando EDTA 15% por 90 segundos. Em cada grupo metade das amostras foram tratadas com CPP-ACP por uma hora diária durante 7 dias. Cada subgrupo foi dividido em 3 outros grupos com diferentes condicionamento (apenas Primer, 30-40% ácido fosfórico + primer; e 20% ácido poliacrílico + primer). Dois sistemas adesivos foram utilizados (Clearfill e G-Bond) e após 24 horas as amostras foram testadas. O grupo que permaneceu com a *smear layer* não apresentou resultado satisfatório com a utilização da pasta CPP-ACP mas reduziu a resistência ao microcissalhamento com o sistema adesivo G-Bond.

Em 2008, Hilgert *et al.* discutem a modificação dos adesivos para aprimorar e facilitar sua utilização na clínica. Porém estudos analisados nessa revisão de literatura provam que quanto mais simplificado for a aplicação do adesivo não

aumenta sua competência, qualidade e uma interface de união satisfatória a longo prazo.

Keçik *et al.*, em 2008, estudaram o efeito do CPP-ACP na resistência ao cisalhamento de brackets e comparado com o efeito do flúor fosfato acidulado (APF). A utilização do CPP-ACP, APF, e um combinado destes dois agentes podem ser usados para a prevenção da cárie antes do condicionamento do tecido para a colagem do bracket uma vez que não comprometeu o suporte resistência de união.

Em 2009, Xiaojun *et al.* trabalharam em sua pesquisa com relação a utilização da pasta CPP-ACP previamente a colagem de bracket ortodôntico, para diminuir a erosão e caries após o preparo do esmalte para receber o bracket. Através da utilização da pasta e lavagem com saliva, os autores observaram o aumento na resistência ao cisalhamento e sua eficácia na prevenção de carie.

Adebayo *et al.* (2010) em sua pesquisa estudaram a qualidade da união da dentina com a resina após a utilização da pasta CPP-ACP com dois sistemas adesivos diferentes. Nesse estudo o autor pode observar que o sistema adesivo foi importante para os resultados, já que a utilização de CPP-ACP antes do adesivo de dois passos apresentou uma qualidade semelhante do grupo que não obteve o tratamento com o CPP-ACP, já o adesivo “tudo-em-um” mostrou mais falhas na adesão após a utilização do CPP-ACP.

Também em 2010, Borges em sua pesquisa utilizou 98 espécimes de esmalte proximal de terceiros molares totalmente erupcionados, divididos em 14 grupos experimentais (n=7): G1/G8- condicionamento ácido (CA) (Scotchbond Etchant), sem a aplicação de adesivo; G2/G9- CA + bond de um adesivo convencional de três passos (Scotchbond Multipurpose Plus); G3/G10- CA + adesivo convencional de dois passos (Single Bond 2); G4/G11 - CA + adesivo autocondicionante de passo único (Clearfil S3 Bond); G5/G12- CA + adesivo autocondicionante de dois passos (Clearfil SE Bond); G6/G13- adesivo autocondicionante de dois passos; G7/G14- adesivo autocondicionante de passo único (MI foi aplicada previamente ao protocolo adesivo apenas nos grupos de G1 a G7). Após o selamento foram testadas as amostras em microtração. A pasta CPP-ACP apresentou um aumento de resistência de união entre esmalte e selantes de fósulas e fissuras.

Wong *et al.*, em 2011, em seu estudo trabalharam com dois cimentos provisórios comercialmente disponíveis de óxido de zinco eugenol para determinar a

determinar o efeito sobre as propriedades físicas dos cimentos após a aplicação prévia do CPP-ACP. A incorporação de CPP-ACP nos dois cimentos utilizados não obteve efeitos adversos sobre a espessura, resistência à compressão e resistência à tração diametral em relação ao grupo com ausência de tratamento da pasta CPP-ACP.

Em 2011, Tabrizi *et al.* utilizaram em seu estudo pré-molares humanos e avaliou a utilização de CPP-ACP e flúor na resistência de cisalhamento de braquetes ortodônticos, os pesquisadores concluíram que o CPP-ACP pode ser usada com segurança como um agente profilático em uma tentativa de reduzir o risco de desmineralização do esmalte durante o tratamento ortodôntico fixo.

4.0 – MATERIAL E MÉTODOS

4.1. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL:

Unidades experimentais: 28 molares humanos (n=7)

Fatores em estudo:

Sistema restaurador em dois níveis:

- Sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray, Okayama, Japão) e resina composta micro-híbrida Filtek™ Z250 A2 (3M ESPE. St. Paul, MN, EUA);
- Sistema adesivo Filtek™ P90 (3M ESPE. St. Paul, MN, EUA) e resina composta micro-híbrida de baixa contração de polimerização Filtek™ P90 A2 (3M ESPE. St. Paul, MN, EUA).

Aplicação da pasta contendo CPP-ACP em dois níveis:

- Com aplicação;
- Sem aplicação.

Variáveis de resposta: resistência de união ao teste de microcissalhamento.

Forma de designar o tratamento às unidades experimentais: por processo aleatório, através de sorteio.

Local de realização da pesquisa: laboratório de Dentística do Departamento de Odontologia Restauradora a Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP/UNICAMP).

Quadro 1: Materiais usados.

MATERIAL	FABRICANTE	LOTE	COMPOSIÇÃO
Clearfil SE Bond	Kuraray	01416A(B) 00956A(P)	MDP; HMA
Primer/Bond Filtek™ P90	3M ESPE	9BN/9BK	Dimetacrilato
Filtek™ Z250 A2	3M ESPE	N144001BR	UDMA; bis-EMA; TEGDMA
Filtek™ P90 A2	3M ESPE	9JC	UDMA; bis-EMA; TEGDMA

Quadro 2: Grupos experimentais.

GRUPOS*	PASTA CPP-ACP	SISTEMA RESTAURADOR
Grupos 1	Sem aplicação	Clearfil SE Bond + Filtek™ Z250
Grupos 2	Com aplicação	Clearfil SE Bond + Filtek™ Z250
Grupos 3	Sem aplicação	Sistema restaurador Filtek™ P90
Grupos 4	Com aplicação	Sistema restaurador Filtek™ P90

4.2. ASPECTOS ÉTICOS

O projeto foi submetido e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP afiliado a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP, protocolo nº101/2011. Os dentes foram cedidos por um cirurgião-dentista de Votorantim - SP, com o devido termo de doação de dentes assinado, doando voluntariamente os dentes para o projeto, em concordância com a resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Ao término dos procedimentos da pesquisa, os dentes foram descartados em lixo hospitalar.

4.3. SELEÇÃO DOS DENTES

Vinte e oito terceiros molares humanos totalmente erupcionados e recentemente extraídos foram utilizados nesse experimento, obtidos de pacientes com faixa etária estimada entre 18 e 30 anos, sem distinção de gênero. Elementos com presença de lesão de cárie e defeitos estruturais, avaliados por meio de lupa estereoscópica (Meiji 2000, Meiji Techno 2000, Tóquio, Japão) não foram utilizados. Para escolha dos 28 elementos dentários, 36 unidades foram avaliadas, cujas 8 não selecionadas foram utilizadas no estudo piloto.

4.4. CONFECÇÃO DOS ESPÉCIMES:

Os dentes foram armazenados em solução de timol 0,1%, submetidos à raspagem manual com cureta periodontal para remoção de debris orgânicos, polidos com escovas de Robinson (Microdont, São Paulo, SP, Brasil) e pasta de pedra pomes (SS White, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) com água. Em seguida, os mesmos foram armazenados em água destilada até o momento da sua utilização e usados até três meses após a extração.

Os dentes tiveram sua superfície oclusal desgastada com lixa d'água #360 (Norton, Guarulhos, SP, Brasil) em máquina politriz (APL-4, Arotec, São Paulo, SP, Brasil) sob refrigeração com água, até que toda sua superfície oclusal estivesse completamente em tecido dentinário. Os dentes foram, individualmente, incluídos com sua superfície oclusal posicionada para baixo em contato com a cera 7, no interior de tubos de PVC (Tigre tubos e conexões S/A, Joinville, SC, Brasil) de 2,1cm de diâmetro interno e, aproximadamente 2cm de altura. A resina de poliestireno (Piraglass, Piracicaba, SP, Brasil) foi preparada na proporção de 2% (100g de resina para 2g de catalisador) e vertida no interior dos tubos de PVC. Após um período de aproximadamente 6 horas, este material já se encontrava polimerizado e os dentes puderam ser removidos dos anéis de PVC.

Para padronização da *smear layer*, a superfície da inclusão contendo a dentina foi polida durante 1 minuto com lixa #600 (Norton, Guarulhos, SP, Brasil) em politriz sob refrigeração com água. As superfícies oclusais foram restauradas em sequência aleatorizada, detalhadas através do seguinte protocolo: para os grupos 1 e 2 o primer do sistema adesivo Clearfil SE Bond (Kuraray, Okayama, Japão) foi aplicado em toda cavidade, em seguida o adesivo foi aplicado por 20s, secado por 10s, aplicado uma segunda camada do adesivo, secado e fotoativado com o aparelho de fotoativação Bluephase 16i (Vivadent, Bürs, Áustria) com intensidade de luz de 1390mW/cm². Para os grupos 3 e 4 o primer (Frasco 1) do sistema adesivo Filtek™ P90 (3M ESPE, St. Paul, MN, EUA) foi aplicado por 15s, secado por 10s e fotoativado. Após, o adesivo (Frasco 2) do sistema foi aplicado, secado por 10s e fotoativado. Ambos os protocolos foram realizados de acordo com a recomendação do fabricante. Entretanto, para os grupos 2 e 4, previamente à aplicação do respectivos sistemas adesivos na superfície oclusal foi aplicada a pasta contendo CPP-ACP (MI Paste, GC Corporation, Tóquio, Japão) durante 3 minutos (Borges, 2010). Matrizes de Tygon (Tygon tubing, TYG – 030, Saint-Gobain Performance Plastic, Maime Lakes, FL, EUA), de aproximadamente 1 mm de altura e 1,26mm de diâmetro, foram usadas para confeccionar os cilindros de resina sobre a superfície dentinária. A resina composta foi inserida no molde e fotoativada pelo tempo recomendado pelo fabricante de acordo com o grupo experimental (Quadro 2).

Foram confeccionados 2 cilindros para cada amostra. Os dentes restaurados foram armazenados por 24 horas em água destilada a 37°C em estufa, previamente ao ensaio de microcisalhamento.

4.5. TESTE DE RESISTÊNCIA DE UNIÃO AO MICROCISALHAMENTO:

Após 24hs de armazenamento os espécimes foram fixados no dispositivo específico para o ensaio de microcislamento acoplado a uma máquina de ensaio universal (EZ Test, Shimadzu Co., Kyoto, Japão). Cada cilindro de compósito foi envolvido junto à área de união com fio ortodôntico de 0,3mm de diâmetro.

O ensaio foi conduzido a uma velocidade de 0,5mm/min, até a ruptura das amostras. Foram anotados os valores de resistência máxima fornecidos pela máquina em KgF. Para o cálculo dos valores de união (MPa), foi usada a seguinte fórmula: $MPa = KgF \times 9,8 / \text{Área de união}$.

5.0 – RESULTADO

A análise de variância (ANOVA) mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa para o fator sistema restaurador ($P < 0,05$) e nem para o fator tratamento com a pasta contendo CPP-ACP ($P < 0,05$).

Os valores de resistência de união estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Médias de resistência de união (MPa) ao teste de microcisalhamento.

	CPP – ACP	
	Com Aplicação	Sem Aplicação
Z250	7,23 (2,96) Aa	5,73 (2,50) Aa
P90	6,25 (2,73) Aa	5,22 (1,48) Aa

*Letras semelhantes maiúsculas em linha e minúscula em coluna não diferem estatisticamente entre si (Desvio Padrão).

Os valores de resistência de união ao teste de microcisalhamento dos grupos testados variou entre $5,22 \pm 1,48$ (P90 sem CPP-ACP) e $7,23 \pm 2,96$ (Clearfil + Z250 com CPP-ACP), sem diferença estatística entre si ($P < 0,05$).

6.0 – DISCUSSÃO

O fosfopeptídeo de caseína-fosfato de cálcio amorfo (CPP-ACP) é um derivado de proteínas do leite e vem sendo estudado devido a sua presença aumentar a concentração cálcio e íons fosfato, que auxilia na remineralização dos tecidos dentários por depósito de apatita (Mazzaoui *et al.*, 2003; Adebayo *et al.*, 2007; Wong *et al.*, 2011).

Assim, o CPP-ACP pode causar uma maior taxa tecido mineralizado, por conta disso, o condicionamento poderia apresentar uma dificuldade maior do que em tecidos que não tiveram tratamento com a pasta (Adebayo *et al.*, 2007). Entretanto, vários estudos têm evidenciado que a aplicação profilática em esmalte da pasta contendo CPP-ACP previamente à colagem de braquetes ortodônticos não tem influenciado na resistência de união dos mesmos (Keçib *et al.*, 2008; Xiaojun *et al.*, 2009; Tabrizi & Cakirer, 2011).

Para que o sistema restaurador apresente uma boa adesão há a necessidade da superfície dentinária não apresentar nenhuma interposição de *smear layer* (Adebayo *et al.*, 2008), o qual é composto por fibras de colágenos e cristais de hidroxiapatita (Koibuchi *et al.*, 2001), e sua presença diminui a permeabilidade da dentina por obstruir os túbulos dentinários e pode manter bactérias vivas na camada de *smear layer* abaixo da restauração. (Swift *et al.*, 1995). Uma vez que o *smear layer* seja corretamente removido, esse não terá qualquer influencia na adesão de restaurações (Koibuchi *et al.*, 2001).

A utilização de adesivos auto-condicionantes frequentemente apresentam um pH mais alto, diferente do ácido comumente utilizado em sistemas adesivos que necessitam do condicionamento ácido prévio; além disso, os sistemas auto-condicionantes não são lavados após a sua utilização, permanecendo *smear layer* ou outros componentes incorporados à camada adesiva (Oliveira *et al.*, 2003).

Entretanto, estudos recentes têm demonstrado que para alguns sistemas adesivos auto-condicionantes de dois passos a remoção da *smear layer* não tem influenciado nos valores de resistência de união (Adebayo *et al.*, 2008), assim como similar morfologia da interface de união dente-resina (Adebayo *et al.*, 2010), independente do tratamento com CPP-ACP.

Além disso, a utilização de sistemas adesivos auto-condicionantes tem como vantagem a ausência das etapas de lavagem e secagem, mantendo a umidade ideal

da dentina; além disso, toda a dentina desmineralizada é preenchida pelo monômero do sistema adesivo, mantendo a hidroxiapatita residual, que pode melhorar a união e durabilidade do procedimento restaurador (Van Meerbeek *et al.*, 2003).

Alguns autores têm relatado que os nanocomplexos formados com o uso do CPP-ACP poderiam promover a proteção do tecido dentário adjacente às mudanças de pH, diminuindo a desmineralização e auxiliando na remineralização do dente (Mazzaoui *et al.*, 2003; Adebayo *et al.*, 2007; Wong *et al.*, 2011). O que levou alguns pesquisadores a incorporar este material em produtos odontológicos como cimento de ionômero de vidro (Mazzaoui *et al.*, 2003) e cimento temporário (Wong *et al.*, 2011).

Assim, este estudo mostrou que a aplicação prévia do CPP-ACP com sistemas adesivos auto-condicionantes não influenciou na resistência de união dos sistemas restauradores testados, mas poderia ser utilizado antes do procedimento adesivo como forma de promover a remineralização e reduzir a desmineralização dos tecidos dentários adjacentes.

7.0 – CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a aplicação da pasta contendo fosfopeptídeo de caseína-fosfato de cálcio amorfo em dentina associada ao protocolo adesivo dos sistemas restauradores avaliados não influenciou na resistência de união.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adebayo OA, Burrow MF, Tyas MJ. Dentine bonding after CPP-ACP paste treatment with and without conditioning. J Dent 2008; 36: 1013-1024.
2. Adebayo OA, Burrow MF, Tyas MJ. Effects of conditioners on microshear bond strength to enamel after carbamide peroxide bleaching and/or casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) treatment. J Dent 2007; 35(11): 862-70.
3. Adebayo OA, Burrow MF, Tyas MJ. Resin-dentine interfacial morphology following CPP-ACP treatment. J Dent. 2010 Feb;38(2):96-105. Epub 2009 Sep 23
- Bayne SC, Heymann HO, Swift EJ. Update on dental composite restorations. Am Dent Ass 1994;125: 687-701.
4. Bayrack S, Tunc ES, Sonmez IS, Egilmez T Ozmen B. Effects of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) application on enamel microhardness after bleaching. Am J Dent. 2009; 22(6): 393-396.
5. Bouillaguet S, Gamba J, Forchelet J, Krejci I, Wataha JC. Dynamics of composite polymerization mediates the development of cuspal strain. Dental Materials. England: Elsevier Science 2006, 22(10): 896-902.
6. Borges BCD. Efeito da aplicação de fosfopeptídeo de caseína-fosfato de cálcio amorfo (CPP-ACP) associada ao protocolo adesivo na resistência de união de um selante de fósulas e fissuras. 2010. 35f. Dissertação (Mestrado em Clínica Odontológica - área de concentração Dentística). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.
7. Debastini FS, Lopes GC. Direct posterior composite resin restorations. J Braz Dent 2005, 1(1); 30-39.
8. Elderton RJ. The prevalence of failure of restorations: a literature review. J Dent 1976, 4(5); 207-210.
9. Guggenberger R, Weinmann W. Exploring beyond methacrylates. Am J Dent 2000, 13 (especial): 82D-4D.

10. Hilgert LA, Lopes GC, Araújo E, Baratieri LN. Adhesive procedures in daily practice: essential aspects. *Compendium* 2008, 29; 208-211.
11. Hilton TJ. Can modern restorative procedures and materials reliably seal cavities? In vitro investigations. Part 2. *Am J Dent* 2002, 15(4): 279-89.
12. Ilie N, Hickel R. Silorane-based dental composite: behavior and abilities. *Dent Mat J* 2006, 25(3): 445-54.
13. Keçik D, Cehreli SB, Sar C, Unver B. Effect of acidulated phosphate fluoride and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate application on shear bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod.* 2008 Jan;78(1):129-33.
14. Koibuchi H, Yasuda N, Nakabayashi N. Bonding to dentin with a self-etching primer: the effect of smear layers. *Dental Materials*, 2001; 17; 122-126.
15. Lopes GC, Oliveira GM. Direct composite resin restorations in posterior teeth. *Compend Contin Educ Dent.* 2006, 27(10): 572-580.
16. Mazzaoui SA, Burrow MF, Tyas MJ, Dashper SG, Eakins D, Reynolds EC. Incorporation of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate into a glass-ionomer cement. *J Dent Res.* 2003 Nov;82(11):914-8.
17. Oliveira SSA, Pugach MK, Hilton JF, Watanabe LG, Marshall AJ, Marshall Jr GW. The influence of the dentin smear layer on adhesion: self-etching primer vs. a total-etch system. *Dental Material*, 2003; 19; 758-767.
18. Rueggeberg FA, Caughman WF, Curtis Jr JW. Effect of light intensity and exposure duration on cure of resin composite. *Oper Dent.* 1994; 19: 26-32.
19. Swift Jr EJ, Perdigão J, Heymann HO. Bonding to enamel and dentin: A brief history and state of the art, 1995. *Quintessence International*, 1995; 26(2); 95-110.
20. Tabrizi A, Cakirer B. A comparative evaluation of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate and fluoride on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Eur J Orthod.* 2011 Jun;33(3):282-7. Epub 2010 Jul 22.
21. Uno S, Shimokobe H. Contraction stress and marginal adaptation of composite restorations in dentinal cavity. *Dent Mat J* 1994, 13(1): 19-24.
22. 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; 28(3):215-35.

23. Versluis A, Tantbirojn D. Theoretical considerations of contraction stress. *Compend Contin Educ Dent Suppl.* 1999 Nov;(25):S24-32.

24. Weinmann W, Thlacker C, Guggenberger R. Siloranes in dental composites. *Dent Mat* 2005, 21(1): 68-74.

25. Wong RH, Palamara JE, Wilson PR, Reynolds EC, Burrow MF. Effect of CPP-ACP addition on physical properties of zinc oxide non-eugenol temporary cements. *Dent Mater.* 2011 Apr;27(4):329-38. Epub 2010 Dec 16.

26. Xiaojun D, Jing L, Xuehua G, Hong R, Youcheng Y, Zhangyu G, Sun J. Effects of CPP-ACP paste on the shear bond strength of orthodontic brackets. *Angle Orthod.* 2009 Sep;79(5):945-50.