

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

Fabíola Belkiss Santos de Oliveira

INFLUÊNCIA DA ESTRATÉGIA DE ADESÃO SOBRE A PERFORMANCE
CLÍNICA DE RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA À BASE DE
SILORANO: estudo clínico randomizado controlado

Montes Claros, MG

2016

Fabíola Belkiss Santos de Oliveira

INFLUÊNCIA DA ESTRATÉGIA DE ADESÃO SOBRE A PERFORMANCE
CLÍNICA DE RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA À BASE DE
SILORANO: estudo clínico randomizado controlado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Cuidado Primário em Saúde da Universidade Estadual de Montes Claros, como pré-requisito para obtenção do título de Mestre em Cuidado Primário em Saúde.

Área de Concentração: Aspectos clínicos dos cuidados em saúde.

Linha de Pesquisa: Clínica, diagnóstico e terapêutica das doenças.

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Araújo Veloso Popoff.

Montes Claros, MG

2016

Oliveira, Fabíola Belkiss Santos de.
048i Influência da estratégia de adesão sobre a performance clínica de restaurações de resina composta à base de Silorano [manuscrito] : estudo clínico randomizado controlado / Fabíola Belkiss Santos de Oliveira. – 2016. 101 f. : il.

Inclui Bibliografia.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes, Programa de Pós-Graduação em Cuidado Primário em Saúde/PPGCPS, 2016.

Orientadora: Profa. Dra. Daniela Araújo Veloso Popoff.

1. Restauração - Superfície dentinária - Tratamento. 2. Resina composta à base de Silorano. 3. Resina - Sistema adesivo. I. Popoff, Daniela Araújo Veloso. II. Universidade Estadual de Montes Claros. III. Título. IV. Título: Estudo clínico randomizado controlado.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS

Reitor: Professor João dos Reis Canela

Vice-reitor: Professor Antônio Alvimar de Souza

Pró-reitor de Pesquisa: Professor Rômulo Soares Barbosa

Coordenadoria de Acompanhamento de Projetos: Professora Karen Tôrres Corrêa Lafetá de
Almeida

Coordenadoria de Iniciação Científica: Professora Vanessa Souto Vieira

Coordenadoria de Inovação Tecnológica: Professor Dario Alves de Almeida

Pró-reitor de Pós-Graduação: Professor Hercílio Martelli Júnior

Coordenador de Pós-Graduação Stricto Sensu: Professor Ildenílson Meireles Barbosa

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CUIDADO PRIMÁRIO EM SAÚDE

Coordenador: Professor Antônio Prates Caldeira

Coordenadora Adjunta: Professora Maisa Tavares de Souza Leite



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CUIDADO PRIMÁRIO EM SAÚDE



CANDIDATA: FABIOLA BELKISS SANTOS DE OLIVEIRA

TÍTULO DO TRABALHO: "Influência da estratégia de adesão sobre a performance clínica de restaurações de resina composta à base de silorano: estudo clínico randomizado controlado"

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Aspectos clínicos dos cuidados em saúde

LINHA DE PESQUISA: Clínica, diagnóstico e terapêutica das doenças

BANCA (TITULARES)

PROFª. DRª. DANIELA ARAÚJO VELOSO POPOFF (ORIENTADORA/PRESIDENTE)
PROF. DR. LUIS ANTÔNIO NOGUEIRA DOS SANTOS
PROF. DR. NEILOR MATEUS ANTUNES BRAGA

ASSINATURAS

BANCA (SUPLENTES)

PROFª DRª JOSIANE SANTOS BRANT ROCHA
PROF. DR. ALTAIR SOARES DE MOURA

ASSINATURAS

APROVADO

REPROVADO

A meu pai, Haroldo Lívio, sempre presente em todos os momentos importantes da minha vida, embora, fisicamente, ele não possa estar neste.

À minha querida mãe, Maria do Carmo, continuamente me proporcionando a força e o estímulo necessários para seguir em frente.

Às minhas irmãs, Clarissa e Luciana, me alegrando, participando da minha formação pessoal e profissional.

A Alysson Vinícius, pelo apoio e carinho.

Amo todos vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, sempre comigo.

Agradeço à contribuição e ao apoio de pessoas e de instituições que, no decorrer dos últimos anos, fizeram parte do meu crescimento.

Agradeço à minha Mãe, Maria do Carmo, pelo apoio incondicional.

Meu agradecimento especial à minha orientadora, professora Doutora Daniela Araújo Veloso Popoff, por suas conduções no desenvolvimento desta dissertação, feitas com toda a sabedoria e dedicação de quem verdadeiramente é Mestre e Doutora. Suas orientações proporcionaram o aprimoramento de meus conhecimentos. Sem sua sensibilidade e compreensão, esta pesquisa não teria acontecido.

Agradeço à Cláudia, à Raquel e a João Gabriel pela simpatia, disponibilidade e generosidade com que colaboraram com esta pesquisa.

Agradeço aos pacientes, por terem acreditado na pesquisa científica.

Agradeço às minhas irmãs, Clarissa Mônica e Luciana, pelo carinho.

Agradeço a Alysson Vinícius, pelo companheirismo.

Agradeço à Clítian Viviane, pelo apoio e incentivo.

Agradeço à Kátia Cilene pela ajuda, sempre; à Ana Luíza Baêta, a Carlos Eduardo e à Nely Rachel pela colaboração; e à Isabella Marques, pela parceria, logística infalível e suporte.

Aos meus nobres colegas e amigos de Mestrado, Ariadna, Eurislene, Evandro, Fernanda, Frederico, Jânia, Paula, Ronivon, Kênia, Vítor e Worney, pelo encorajamento, o apoio constante e por tornar possível e mais fácil esta caminhada.

Aos meus colegas Altair, Silvério e Jairo pelo apoio.

À Universidade Estadual de Montes Claros-Unimontes, ao Professor Dr. Antônio e demais professores pela brilhante condução de todo o processo das aulas, dos trabalhos e do gerenciamento do Curso de Mestrado em Cuidado Primário em Saúde.

Ao grupo Soebras, por viabilizar a realização deste Mestrado em parceria com a Unimontes.

E, por fim, agradeço a todas as pessoas, que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização e produção deste trabalho científico.

RESUMO

Introdução: A demanda por restaurações estéticas fez com que o uso de resinas compostas se tornasse rotineiro. O tipo de tratamento na superfície dentinária tem sido estudado de forma abrangente, em busca de uma estratégia de adesão ideal. **Objetivo:** Avaliar o desempenho clínico de restaurações de resina composta à base de silorano, confeccionadas utilizando diferentes estratégias de adesão. **Métodos:** Ensaio clínico controlado e randomizado, longitudinal, realizado com pacientes de uma clínica-escola odontológica. Cada restauração recebeu um de quatro grupos de tratamento: G1 (controle 1) - tratamento de superfície com sistema adesivo autocondicionante P90® 3M/ESPE + Filtek P90® 3M/ESPE; G2 (teste) - tratamento de superfície com ácido fosfórico a 37% + Sistema adesivo P90® 3M /ESPE + Filtek P90® 3M /ESPE; G3 (teste) - tratamento de superfície por jateamento com óxido de alumínio + Sistema adesivo P90® 3M /ESPE + Filtek P90® 3M /ESPE; G4 (controle 2) - tratamento de superfície com sistema adesivo autocondicionante Adper SE Plus® 3M/ESPE + Filtek P60® 3M/ESPE. Após o tratamento (*baseline*) e após um ano, dois examinadores treinados avaliaram as restaurações utilizando o método *Fédération Dentaire Internationale-FDI*. A normalidade da distribuição dos dados foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, para cada variável resposta ($p \leq 0,05$). O teste de Kruskal-Wallis comparou o desempenho dos grupos em *baseline* e após um ano. O teste de Wilcoxon comparou o desempenho de cada grupo entre si nos mesmos períodos, ambos a um nível de significância de 5%. **Resultados:** Vinte e seis pacientes, com idades variando de 18 a 62 anos (média = 32,15 anos, desvio padrão $\pm 11,81$), tiveram 141 restaurações confeccionadas e avaliadas em *baseline*. Após um ano, a perda foi em torno de 12%. Nenhuma diferença estatística foi encontrada quando as estratégias de adesão foram comparadas, segundo cada critério, em ambos os momentos de avaliação ($p > 0,05$). Quando cada estratégia de adesão foi comparada entre si ao longo de um ano, diferença estatística significativa ($p = 0,005$) foi observada no critério Adaptação Marginal para a estratégia adesiva que utilizou condicionamento com ácido fosfórico adicional e sistema autoadesivo P90®3M/ESPE. **Conclusões:** Nenhuma diferença significativa foi encontrada quando as diferentes estratégias de adesão foram comparadas. Houve perda de qualidade na adaptação marginal das restaurações cuja estratégia de adesão utilizou condicionamento ácido prévio ao sistema adesivo próprio da resina silorano. O uso de condicionamento adicional e o jateamento com óxido de alumínio não melhoraram o desempenho clínico das restaurações, não justificando sua utilização.

Palavras-chave: Restaurações. Resina composta. Sistema adesivo. Tratamento de superfície.

ABSTRACT

Introduction: The demand for aesthetic restorations turned using composite resins into a routine. The type of treatment in the dentin surface to establish the ideal adhesive technique has been studied comprehensively. **Objective:** To evaluate the clinical performance of composite silorane-based resins made under different adhesion strategy. **Methods:** controlled, randomized and longitudinal clinical trial, carried out with patients of a dental school clinic. Each restoration received one of four treatment groups: G1 (control 1) - Surface treatment with self-etching adhesive system P90® 3M / ESPE + Filtek P90® 3M / ESPE; G2 (test) - surface treatment with phosphoric acid 37% + P90® self-etching adhesive system 3M / ESPE + Filtek P90® 3M / ESPE; G3 (test) - Surface treatment by blasting with aluminum oxide + P90® self-etching adhesive system 3M / ESPE + Filtek P90® 3M / ESPE; G4 (control 2) - Surface treatment with self-etching adhesive system Adper SE Plus® 3M / ESPE + Filtek P60® 3M / ESPE. Immediately after the treatment (*baseline*) and after one year, two trained examiners evaluated the restorations using Direct Method. The normality of the data distribution was verified by the Kolmogorov-Smirnov test for each response variable ($p = 0.05$). The Kruskal-Wallis test compared the performance of the groups at baseline, and after one year. The Wilcoxon test compared the performance of each group in the same periods, both at a 5% significance level. **Results:** Twenty-six patients, aged 18-62 years (mean = 32.15 years, SD \pm 11.81), had made 141 restorations and were evaluated at baseline. After one year, the loss was around 12%. No statistical difference was found when the adhesion strategies were compared, according to each criterion, in both evaluation moments ($p > 0.05$). When each adhesion strategy was compared with each other over one year, a statistically significant difference ($p = 0.005$) was observed in the Marginal Adaptation criterion for the adhesive strategy that used conditioning with additional phosphoric acid and self-adhesive system P90® 3M / ESPE. **Conclusions:** No significant difference was found when the adhesive strategies were compared. There was loss of quality in marginal adaptation of restorations whose adhesive strategy used acid conditioning prior to the silorane resin adhesive system. The use of additional conditioning and air abrasion with aluminum oxide did not improve the clinical performance of the restorations and so their use is unjustified.

Keywords: Restorations. Composite resin. Adhesive system. Surface treatment.

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1: Fórmula para comparação entre proporções.....	30
Quadro 1: Composição dos materiais utilizados e sistemas restauradores avaliados	33
Quadro 2: Sequência clínica dos procedimentos de adesão/restauração.....	34
Quadro 3A: Propriedades estéticas, segundo critério de avaliação do método FDI adaptado.....	35
Quadro 3B: Propriedades funcionais, segundo critério de avaliação do método FDI adaptado.....	35
Quadro 3C: Propriedades biológicas, segundo critério de avaliação do método FDI adaptado.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Bis EMA	Bisfenol A Dimetacrilato Etoxilado
Bis GMA	Bisfenol Glicidil Metacrilato
Bis HEMA	Bisfenol Hidroxietil Metacrilato
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
Classe I	Preparo cavitário em regiões de sulcos, cicatrículas e fissuras do dente
Classe V	Preparo cavitário no terço cervical, faces vestibular e palatina do dente
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CPOD	Dentes cariados perdidos obturados
<i>et al.</i>	e colaboradores
FDI	<i>Fédération Dentaire Internationale</i>
FF	<i>Fine fine</i>
Funorte	Faculdades Unidas do Norte de Minas
HEMA	2-Hidroxietil Metacrilato
IHB	Instrução de higiene bucal
IPV	Índice de placa visível
MDP	Monômero Metacriloxidecil Fosfato
MHP	Fosfato metacrilatizado
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TEGMA	Trietileno Glicol Dimetacrilato
TMTDMA	Trimetilolpropano Trimetacrilato
UDMA	Uretano Dimetacrilato
Unimontes	Universidade Estadual de Montes Claros
USPHS	<i>United States Public Health Service</i>
VAS	<i>Visual Analogue Scale</i>

LISTA DE NOTAÇÕES OU SÍMBOLOS

H_3PO_4	Ácido fosfórico
n	Amostra
cm	Centímetros
d	Diferença
β	Fator que interfere na pesquisa
®	Marca registrada
μm	Micrômetros
mm	Milímetros
mW	Milliwatts
α	Nível de significância
Al_2O_3	Óxido de alumínio
%	Porcentagem
psi	Pressão
\bar{p}	Proporção da população no evento
p	Proporção populacional
$\sqrt{\quad}$	Raiz quadrada
Z	Score Z curva de Gahls padronizada
3D	Tridimensional
p	Valor p

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Resinas compostas.....	13
1.2 Resinas compostas à base de silorano	14
1.3 Odontologia adesiva.....	15
1.4 Estratégias de adesão.....	18
1.5 Avaliação clínica de restaurações.....	20
2 OBJETIVOS.....	28
2.1 Objetivo geral.....	28
2.2 Objetivos específicos.....	28
3 METODOLOGIA	29
3.1 Caracterização do estudo.....	29
3.2 Aspectos éticos	29
3.3 Local do estudo	29
3.4 População	29
3.5 Outras informações para registro.....	31
3.6 Treinamento e calibração.....	32
3.7 Procedimentos operatórios.....	32
3.8 Grupos de tratamento	33
3.9 Aferição dos resultados	34
3.10 Análise estatística.....	37
4 PRODUTOS CIENTÍFICOS.....	38
4.1 ARTIGO 1.....	39
4.2 ARTIGO 2.....	59
5 CONCLUSÕES	81
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
REFERÊNCIAS.....	83
APÊNDICES.....	94
ANEXOS.....	99

1 INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

1.1 Resinas compostas

Há cerca de 50 anos, as resinas compostas têm figurado como materiais dentários restauradores (BOGRA; GUPTA; KUMAR, 2012). Por suas características, são largamente utilizadas na odontologia, sendo foco constante de inovações que aprimoram as suas técnicas de utilização e sua composição química, ampliando suas indicações. A maioria dos compósitos utilizados atualmente possui matriz orgânica à base de metacrilatos (APOLÔNIO *et al.*, 2011).

Graças ao desenvolvimento de novos sistemas adesivos, sistemas de polimerização e uma melhoria geral das propriedades físicas e químicas dos compósitos, a demanda por restaurações estéticas cresceu exponencialmente também para restauração de dentes posteriores (FRANKENBERGER; KRAMER; PETACHELT, 2000; GORDAN *et al.*, 2005; CALVACANTI *et al.*, 2010; BOGRA; GUPTA; KUMAR, 2012), em especial por apresentarem vantagens em relação às restaurações indiretas, tais como custo e tempo clínico reduzidos, a possibilidade de preparos cavitários menos invasivos e a redução da microinfiltração dada pelos agentes adesivos à dentina e ao esmalte (BONSTEIN *et al.*, 2005). É sabido, todavia, que o conceito de estética é pessoal, sendo fundamental ao cirurgião-dentista intervir de forma a alcançar resultados estéticos que não somente agradem aos diversos graus de exigência do paciente, mas que sejam funcionalmente viáveis (SAKU *et al.*, 2010).

Sobre a viabilidade das restaurações estéticas à base de resina composta, apesar dos significativos avanços em seus sistemas de união, duas características ainda requerem aprimoramento: a contração de polimerização e as tensões resultantes da polimerização. Estas tensões geram fendas na interface entre o dente e a restauração, (RODRIGUEZ; PEREIRA, 2008; FAVA; ALVES, 2013), comprometendo a qualidade e a longevidade do procedimento restaurador, uma vez que a presença de saliva, os esforços mecânicos induzidos pela mastigação e as variações térmicas da cavidade bucal podem levar à microinfiltração marginal, predispondo à ocorrência de cárie secundária, motivo este o mais apontado pelos pesquisadores como causa de insucesso nas restaurações com compósito; seguido pelos defeitos marginais, fraturas da restauração e do dente remanescente, presença de pigmentação

marginal, alterações de cor da restauração, hipersensibilidade, e insatisfação do paciente (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Todas essas consequências clínicas deletérias da contração de polimerização são fatores que atuam na degradação da interface adesiva e não podem ser eliminados, contribuindo para uma classificação clínica insatisfatória da restauração com compósito, determinando, na maior parte dos casos, a necessidade de substituição ou reparação da restauração, em razão da gravidade da condição clínica registrada (BACCHI *et al.*, 2010; FERNÁNDEZ *et al.*, 2011; BLUM; LYNCH; WILSON, 2012; COSTA *et al.*, 2012; BOHATY *et al.*, 2013; HICKEL *et al.*, 2013; SILVA *et al.*, 2013; SEEMANN *et al.*, 2014).

Quimicamente, a contração inerente ao compósito à base de metacrilato explica-se pela formação de uma cadeia polimérica que substitui os espaços de *Van der Waals* por ligações covalentes mais curtas. Isso causa um efeito desfavorável denominado contração de polimerização, que gera estresse na interface de união material restaurador com o dente, podendo provocar desajustes nas margens da restauração (APOLÔNIO *et al.*, 2011).

1.2 Resinas compostas à base de silorano

Apesar das estratégias clínicas de controle da contração de polimerização e do aumento do conteúdo de partículas de carga por parte dos fabricantes, a contração intrínseca do compósito permanece um desafio, e mudar o monômero apresenta-se como um caminho mais promissor para minimizar os efeitos da contração (DOS SANTOS *et al.*, 2004; KISHIKAWA *et al.*, 2005; EICK *et al.*, 2007; TORRES *et al.*, 2014).

Clinicamente, as principais estratégias utilizadas para o controle da contração de polimerização são a inserção incremental e o controle da taxa de polimerização. A contração intrínseca do composto continua a ser um desafio, e a via mais promissora para minimizar os seus efeitos parece ser a mudança na composição do monômero (POPOFF *et al.*, 2012).

Na última década, em face dessa realidade, tal mudança pôs-se como importante estratégia de enfrentamento aos efeitos da contração de polimerização e o novo monômero silorano apresentou-se como um caminho promissor nesse intento, uma vez que sua polimerização resulta em menor contração (RODRIGUEZ; PEREIRA, 2008; POPOFF *et al.*, 2012). Esse

sistema utiliza uma resina de natureza hidrófoba, o silorano, que deriva da combinação dos componentes básicos dos grupos epóxicos siloxanos e oxiranos. Siloxanos são conhecidos por sua hidrofobia, enquanto os oxiranos são conhecidos por sua baixa contração e estabilidade diante das influências físicas e químico-físicas (RODRIGUEZ; PEREIRA, 2008). Enquanto resinas convencionais à base de metacrilato (Bis-GMA) polimerizam por uma reação de adição iniciada por radicais livres, o processo de polimerização do silorano ocorre através da reação catiônica de abertura de um anel aromático. Seu sistema iniciador é composto de canforoquinona, sais de iodônio e doadores de elétrons (TORRES *et al.*, 2014).

Estudos laboratoriais têm comparado esses compósitos àqueles à base de metacrilato. Os resultados revelam que os compósitos à base de silorano demonstram a menor contração de polimerização dentre os demais compósitos. São também mais estáveis à luz ambiente, apresentam a mais baixa sorção e solubilidade em água e o menor coeficiente de difusão. Outros parâmetros, como módulo de elasticidade, resistência à flexão e biocompatibilidade em testes toxicológicos, são comparáveis aos dos já bem aceitos compósitos à base de metacrilato (CONDON; FERRACANE, 2000; EICK *et al.*, 2007; CATELAN *et al.*, 2014).

Contudo, apesar dos resultados laboratoriais encorajadores, os estudos clínicos não tem demonstrado a mesma performance (SCHMIDT *et al.*, 2011; BARACCO *et al.*, 2012; POPOFF *et al.*, 2012; BARACCO *et al.*, 2013; POPOFF *et al.*, 2013; WALTER *et al.*, 2014; YAZICI *et al.*, 2014; BARACCO *et al.*, 2015; DI FRANCESCANTONIO *et al.*, 2016), visto que, no meio bucal, uma série de eventos multifatoriais ocorrem em torno da restauração, tais como: tensões mecânicas geradas durante a mastigação, intercuspidação e deglutição; as mudanças de condições de umidade, temperatura e uma atividade bacteriana e enzimática repetitiva, influenciando sua longevidade e seu resultado final. Todos estes fatos proveem as pesquisas clínicas de maior capacidade de predizer o desempenho clínico dos materiais a curto e longo prazo, o que não pode ser constatado em laboratório (VAN MEERBEEK *et al.*, 2010).

1.3 Odontologia adesiva

Após observar os resultados decorrentes da utilização industrial do ácido fosfórico no pré-tratamento da superfície de metais, que melhorava a adesão de tintas e revestimentos resinosos, Buonocore (1955) utilizou, pela primeira vez, o ácido fosfórico para fazer aderir

resina acrílica ao esmalte. Essa foi a primeira tentativa de aumento da resistência de união através do tratamento de superfície, que propôs o condicionamento ácido do esmalte a fim de aumentar a adesão às estruturas dentais mineralizadas.

Bowen (1962) modificou a molécula da resina acrílica, sintetizando a resina de metacrilato (Bis-GMA). Essa resina apresentou propriedades favoráveis ao uso como material restaurador. Com a introdução desta primeira resina composta para a restauração de cavidades, combinada com a utilização de agentes adesivos, tiveram início os conceitos relacionados com a implementação de sistemas adesivos, que, até aquele ponto, se restringiam somente ao esmalte. Fusayama *et al.* (1979) descreveram o condicionamento ácido da dentina.

A partir da década de 80, com o trabalho de Nakabayashi *et al.* (1982), a dentina passou a participar dos sistemas adesivos, como substrato, criando a estrutura chamada “camada híbrida”, garantindo retenção e adesividade também nessa região, modificando a prática clínica. As características estruturais da dentina, tais como o diâmetro e o número dos túbulos dentinários por mm², bem como a quantidade relativa de dentina peritubular e intertubular podem influenciar a força de adesão. Em geral, com o aumento da profundidade aumenta-se a densidade, o diâmetro e o número dos túbulos dentinários, interferindo na longevidade adesiva, fazendo-se necessárias avaliações de resistência adesiva e de tratamentos de superfície da dentina em diferentes profundidades (SOROZINI; RAMOS; PEREZ, 2015).

Ainda com relação à dentina, sabe-se que a sua composição também é alterada pela resposta às agressões. A dentina esclerosada hipermineraliza e reduz a permeabilidade em resposta à agressão lenta (que pode ocorrer devido à idade, como defesa à lesão de cárie, trauma, preparos cavitários ou por exposição direta na cavidade bucal). Todas essas diferenças geram respostas e cuidados próprios a cada padrão de tecido, determinando diferentes condutas e atenção clínica. Na escolha do sistema adesivo, deve-se levar em consideração a quantidade e a qualidade do remanescente dental (SOROZONI; RAMOS; PEREZ, 2015).

A utilização de sistemas adesivos visa promover uma adesão dos tecidos duros do dente, esmalte e dentina, aos materiais restauradores. A adesão ao esmalte e dentina resulta de um processo de troca em que os monômeros de resina substituem o conteúdo mineral previamente removido dos tecidos duros do dente por intermédio de agentes acídicos que, após

polimerizados, ficam interligados micromecanicamente, constituindo o principal mecanismo de adesão à estrutura dentária, transversal a todos os tipos de sistemas adesivos (PASHLEY *et al.*, 2011; VAN MEERBEEK *et al.*, 2011).

A utilização de substâncias acídicas desmineralizantes constitui um dos grandes avanços na área da odontologia adesiva restauradora. A crescente diferenciação de compostos acídicos e seus modos de atuação sobre a *smear layer* (também denominada lama dentinária), determina que a melhor classificação dos sistemas adesivos seja aquela que os diferencia em dois grandes grupos baseados na forma em como interagem com a *smear layer*, sendo cada um deles subdividido de acordo com o número de passos clínicos necessários para completar o procedimento adesivo: os sistemas adesivos do tipo condicionar e lavar (*etch and rinse* que removem por completo a *smear layer*) e os sistemas adesivos autocondicionantes (*self-etch* que incorporam a *smear layer* dissolvida) (VAN MEERBEEK *et al.*, 2003; REIS; GIANNINI; PEREIRA, 2007).

Os sistemas adesivos do tipo condicionar e lavar (*etch and rinse*) podem atuar em três passos ou dois passos, envolvendo sempre uma etapa inicial de condicionamento caracterizado pela aplicação de um ácido (geralmente o ácido fosfórico a 37%) ao esmalte e dentina. Nos sistemas de três passos, essa etapa de condicionamento ácido e lavagem é seguida da aplicação intermédia de um *primer* (agente que torna a dentina apta a receber o adesivo) e, por último, pela aplicação de uma resina hidrofóbica, sendo considerado o “padrão ouro” da adesão. Nos adesivos simplificados do tipo condicionar e lavar de dois passos, o *primer* e a resina estão combinados num único frasco e correspondem à quinta geração também denominados de sistemas monofrasco (*one-bottle*) (VAN MEERBEEK *et al.*, 2003; MALACARNE-ZANON *et al.*, 2010).

Os sistemas adesivos autocondicionantes (*self-etch*) dispensam a etapa isolada de condicionamento ácido e lavagem, utilizando monômeros acídicos. Podem ser aplicados em dois passos distintos ou num passo único. No de dois passos, numa primeira aplicação, os monômeros em conjunto com os *primers* acídicos condicionam e preparam os substratos, seguidos de uma segunda aplicação em separado de uma resina hidrofóbica, que corresponde à sexta geração de adesivos, do tipo I (*two-bottle/two-step*). Os de aplicação única podem combinar monômeros acídicos, *primers* e a resina hidrofóbica em duas soluções, que requerem mistura prévia à sua aplicação em passo único e correspondem à sexta geração de

adesivos tipo II (*two-bottle/one-step*) ou combinam todos aqueles componentes num frasco único de aplicação única correspondendo à sétima geração de adesivos (*one-bottle/one-step*) (VAN MEERBEEK *et al.*, 2003, VAN LANDUYT *et al.*, 2010).

Um novo grupo de materiais foi introduzido no mercado, denominado de sistemas adesivos universais ou multimodo (*universal, multi-mode*). Em termos de aplicação clínica, a sua principal particularidade reside no fato de poderem ser utilizados como sistemas do tipo condicionar e lavar, como sistemas autocondicionantes ou como sistemas que utilizam o condicionamento seletivo do esmalte, para além de serem indicados para uma grande variedade de substratos diferentes. A maioria desses sistemas contém monômeros fosfatados, como o MDP (monômero metacriloxidecil fosfato), que interagem quimicamente com a hidroxiapatita, formando uma nanocamada e, conseqüentemente, uma interface adesiva estável (RODRIGUES *et al.*, 2015). Em alguns destes adesivos universais, o uso adicional de uma camada de resina hidrófoba parece aumentar o grau de conversão e as forças de resistência adesiva e diminuir a nanoinfiltração e a permeabilidade dentinária. Entretanto, os sistemas adesivos universais continuam a ter os mesmos problemas de degradação da união com o substrato dentinário dos adesivos anteriores (MARCHESI *et al.*, 2014).

Há uma tendência de mercado para serem introduzidos adesivos com protocolos cada vez mais simples e rápidos, e com fórmulas cada vez mais complexas (VAN MEERBEEK *et al.*, 2003, SALVIO *et al.*, 2013).

1.4 Estratégias de adesão

A adesão reflete a capacidade de uma substância aderir à outra e pode ser resultante de diferentes processos, mecânicos, físicos e ou químicos. Independentemente do mecanismo segundo o qual dois materiais possam aderir entre si, as forças interfaciais que os mantêm unidos devem permitir que permaneçam em íntimo contato. A adesão química é representada por forças de valência primária, tais como as ligações covalentes, iônicas ou metálicas. A adesão física depende das forças de valência secundária, como as forças de *Van der Waals* ou pontes de hidrogénio. A adesão mecânica resulta do embricamento de uma substância noutra, tal como acontece, na maioria das vezes, durante os procedimentos adesivos aos substratos dentários (ANUSAVICE; SHEN; RAWLS, 2013).

Paralelamente, a constante busca por novas estratégias ou protocolos de adesão também concorre para a solução do problema de ausência de completo vedamento da interface entre o dente e a restauração, melhorando o contato interfacial entre dente e sistemas adesivos, já que a ocorrência de fendas ou *gaps* também pode ser atribuída à utilização dos sistemas adesivos convencionais do tipo *total-etch*, chamados *etch-and-rinse* (OLIVEIRA *et al.*, 2012; REIS *et al.*, 2015). Nesses sistemas de adesão *total-etch*, a *smear layer* é totalmente removida e uma desmineralização excessiva tende a reduzir as chances de impregnação completa do monômero na dentina desmineralizada, gerando vazios na área hibridizada e fibras colágenas desnudas que permitem o movimento do fluido dentinário. Tudo isso pode sensibilizar as terminações nervosas dos túbulos dentinários e comprometer a união, formando uma camada de fibras colágenas susceptíveis à degradação (BRANNSTROM; ASTROM, 1972; WANG; SPENCER, 2004; MARTINEZ, 2012).

Os sistemas adesivos autocondicionantes geram uma área hibridizada com menor formação de espaços vazios e menor movimentação dos fluidos dentinários, reduzindo a sensibilidade pós-operatória. O desempenho dos autocondicionantes em dentina é bastante satisfatório, porém, em esmalte, o ácido fosfórico ainda provém o melhor padrão de condicionamento (SOROZINI; RAMOS; PEREZ, 2015). Os sistemas autocondicionantes de um passo não apresentam uma etapa de adesivo propriamente dita (*bond*) no seu protocolo, são chamados simplificados. Como não há etapa de impermeabilização, esses adesivos funcionam como membranas permeáveis e que não garantem o selamento hermético da dentina, permitindo que a água da dentina movimente-se em direção à interface entre o adesivo e a resina, formando bolhas nesse local e enfraquecendo a união adesiva. Se há passagem de água pela camada de adesivo, pode-se esperar sua degradação eletrolítica ao longo do tempo (TAY; PASHLEY; YOSHIYAMA, 2002; TAY; PASHLEY, 2003).

Por outro lado, pré-tratamentos dos tecidos dentários têm sido testados para aumentar sua rugosidade e, conseqüentemente, melhorar o contato interfacial entre dente e sistemas adesivos (COLI *et al.*, 1999; ODA; OLIVEIRA; LIBERTI, 2001; PALASUK *et al.*, 2013). Entre as estratégias de adesão ou os métodos de tratamento de superfície alternativos avaliados e discutidos na literatura, estão a utilização do laser, o jateamento com óxido de alumínio, a desproteinização da dentina, a utilização de agentes de ligação cruzada de colágeno, da aplicação de plasma não térmico, de ácido fluorídrico e outros ácidos (ODA; OLIVEIRA; LIBERTI, 2001; ATOUI *et al.*, 2010; MORETO *et al.*, 2010; SILVEIRA *et al.*,

2012; OSKOE *et al.*, 2013; FRANCO, 2016), apresentando diversificados resultados. Esse fato desperta a necessidade de estudos mais elaborados que auxiliem na busca de melhores parâmetros para se conseguir uma resistência de união significativamente mais elevada (RINAUDO; COCHRAN; MOORE, 1997; LOS; BARCKMEIR, 1994; ODA; OLIVEIRA; LIBERTI, 2001; FRANÇA; SANTOS; LOVADINO, 2007).

1.5 Avaliação clínica de restaurações

Um importante aspecto relacionado à durabilidade de restaurações é o que diz respeito aos limites para as intervenções frente à avaliação de restaurações durante a prática clínica, que seriam determinantes da substituição, reparação ou apenas preservação das restaurações observadas (PALOTIE; VEHKALAHTI, 2009).

Em razão da necessidade de melhora das propriedades físicas e mecânicas dos materiais restauradores, vários estudos laboratoriais têm sido desenvolvidos (ILIE; HICKEL, 2009; SILVEIRA *et al.*, 2012; GREGOR *et al.*, 2013; TORRES *et al.*, 2014; AGRAWAL *et al.*, 2015; DI FRANCESCANTONIO *et al.*, 2016; FRANCO, 2016). No entanto, na maioria dos casos, as falhas não estão relacionadas ao tipo de material, e sim à presença de cárie secundária ou contígua a restaurações (CVAR; RYGE, 2005; BAYNE, 2007; RAJ; MACEDO; RITTER, 2007). Provavelmente, a causa principal para a substituição estaria relacionada à não interrupção da doença cárie, a qual seria decorrente de uma prática baseada em modelo curativo restaurador e não na prática de promoção de saúde, mostrando o papel determinante do cirurgião-dentista e do paciente na longevidade das restaurações (MJOR, 2005). Outras causas de falhas seriam defeitos marginais e fraturas da restauração, assim como do dente remanescente, presença de pigmentação marginal, alterações de cor da restauração, hipersensibilidade dentinária, e insatisfação do paciente (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Há que se ressaltar que, no estudo de Rodolpho *et al.* (2005), as restaurações consideradas como insatisfatórias localizavam-se nos primeiros molares inferiores, os dentes em que se sofre a maior carga oclusal e onde as restaurações apresentam maiores chances de falha. Além dos fatores geométricos, os direcionamentos das forças, como, por exemplo, dos músculos da mastigação sobre a superfície oclusal, devem ser considerados ao se estudar a fratura do elemento dentário ou insucesso das restaurações (LIMA, 2014). A força

mastigatória varia entre cada indivíduo e no geral é mais evidenciada nos homens que nas mulheres, também sendo atribuída às relações esqueléticas faciais. Ela aumenta com a idade até a adolescência, no entanto o tipo de dieta poderá aumentar essa força quando se costuma ingerir alimentos mais duros (OKESON, 1992).

Supõe-se que o julgamento clínico que diferencia a classificação de "fracasso" e de "aceitabilidade" nas restaurações com compósito é capaz de ser padronizado em diferentes escalas. Contudo, estas podem continuar sem garantir o correto e claro diagnóstico das restaurações, dado que a opinião clínica afeta a exatidão e precisão da avaliação, sendo primordial na interpretação (FERRACANE, 2013).

Desde 1980, o método *United States Public Health Service* (USPHS) é empregado nos estudos clínicos para a avaliação da qualidade das restaurações (MOURA *et al.*, 2011). Nesses estudos de avaliação clínica, são observadas algumas características qualitativas, tais como alteração de cor, adaptação marginal, forma anatômica, rugosidade superficial, manchamento marginal, contato oclusal, sensibilidade e cárie secundária. Entretanto, esse método não consegue observar a filosofia atual acerca do desenvolvimento da doença cárie. Na época da criação do método, as muitas causas apontadas como motivos para a substituição de uma restauração não seriam causas para que essa troca fosse indicada hoje. Além disso, não existe um consenso na literatura científica pertinente aos critérios adotados para a avaliação desses atributos clínicos, bem como sobre a subjetividade desse processo (OPDAM *et al.*, 2007).

Em 2007, foram propostos os Critérios da *Fédération Dentaire Internationale*-FDI, por Hickel *et al.* (2007), que tinham por base os critérios USPHS, aliados a importantes alterações que tornaram essa avaliação mais sensível, pormenorizada, completa e padronizada, proporcionando uma avaliação mais completa das características clínicas das restaurações.

Contudo, a literatura faz referência a alguns autores que continuam a preferir a utilização dos critérios USPHS, dada à amplitude de aplicação em anos anteriores, assim como devido à sua simplicidade, que lhes permite uma rápida comparação de características clínicas das restaurações (CAVALCANTI *et al.*, 2010; MOURA *et al.*, 2011; GONÇALVES *et al.*, 2012; POPOFF *et al.*, 2012; SUNFELD *et al.*, 2012; CETIN; UNLU; COBANOGLU, 2013;

GONÇALVES *et al.*, 2013; POPOFF *et al.*, 2013; VIEIRA *et al.*, 2013; YAMAN *et al.*, 2014; YAZICI *et al.*, 2014; BARACCO *et al.*, 2015). Todavia, desde a sua primeira publicação, os critérios da FDI têm sido utilizados em múltiplos estudos clínicos com uma resposta positiva (RODOLPHO *et al.*, 2011; BALDISSERA *et al.* 2013; VINAGRE, 2014; WALTER *et al.*, 2014). A utilização dessa escala permite a avaliação de diferentes categorias: funcionais, biológicas e estéticas, mas, não obriga a contemplação de todos os critérios, cada autor é livre para escolher apenas aqueles de que necessita para atingir os objetivos finais dos seus estudos (HICKEL *et al.*, 2010).

Nos casos referenciados na literatura, de autores que aplicam em simultâneo os critérios USPHS e FDI (VIEIRA *et al.*, 2013; PIVA; RIBEIRO; COELHO-DE-SOUZA, 2014; MARINA, 2015) admitem que os estudos em que são utilizados os critérios de FDI são mais eficazes e completos. Por exemplo, Piva, Ribeiro e Coelho-de-Souza (2014), ao estudarem a avaliação clínica de restaurações de resina composta em molares decíduos, mencionam que ambos os métodos de avaliação podem ser empregados na avaliação dessas restaurações, sendo o método de FDI o mais pronto e promissor. Assim como Vieira *et al.* (2013), em uma avaliação clínica retrospectiva de restaurações cervicais de resina composta, mencionam ser evidente uma diferença nas taxas de insucesso quando os diferentes métodos são comparados. A causa para tal acontecimento é o fato de o USPHS não analisar critérios avaliados pelo FDI e, como tal, excluir informações necessárias para as ponderações clínicas. Portanto, concluem que ambos os métodos são eficazes, sendo o FDI o mais completo.

Descrição dos parâmetros de avaliação:

1.5.1 Brilho da superfície

Quando o brilho de uma superfície é abordado, pode-se afirmar que, quanto mais lisa uma superfície, menor será a quantidade de luz dissipada por ela, logo maior será o seu brilho. (LEE *et al.*, 2010). É notório que o aumento da rugosidade superficial do compósito promove a adesão bacteriana através da acumulação de biofilme, favorecendo o surgimento de mancha nas margens cavitárias, mudança precoce de cor das restaurações, o aparecimento de cárie secundária e de problemas periodontais (COUTO *et al.*, 2012), tornando o acabamento das resinas compostas um fator importantíssimo das restaurações (ALVES *et al.*, 2013; FERNANDES *et al.*, 2014).

Segundo os critérios FDI, a avaliação clínica da rugosidade da superfície deverá ser realizada a uma distância correta de 60 a 100 cm, com luz artificial apagada ou em réplicas, através de sensores óticos e de dispositivos de medição, devido à difícil reprodutibilidade desses dados (HICKEL *et al.*, 2007).

1.5.2 Manchamento superficial e marginal

Com relação aos critérios de manchamento da superfície e marginal, a visualização, pelo paciente, de pequenas manchas na restauração de resina poderia levar à classificação da restauração como “fracasso” (FERRACANE, 2013). Essas manchas podem ser categorizadas em dois tipos: as manchas causadas por substâncias alimentares e as manchas próprias das alterações do material. Estas últimas representam alterações ocorridas no material restaurador, causadas na maior parte das vezes pela infiltração marginal bacteriana (SARRETT, 2005), que vão frequentemente levar à ocorrência de alterações biológicas, como a cárie secundária (CVAR; RYGE, 2005).

1.5.3 Fraturas e retenção do material

Hickel *et al.* (2007) recomendam que todas as fraturas ou áreas de retenção da restauração devem ser registradas, caracterizando-as quanto à sua existência, localização, dimensão e perda de parte da restauração. A perda de restaurações e adaptação marginal deficiente foram as maiores causas de falhas de restaurações de resina composta em dentes anteriores e posteriores para Moura *et al.* (2011), que atribuíram esses fracassos ao tamanho das restaurações e falha na adesividade.

1.5.4 Adaptação marginal

A avaliação da adaptação marginal deverá ser executada *in vivo* permitindo a observação das alterações causadas pelos fluídos orais aos materiais restauradores (CVAR; RYGE, 2005). Ao serem feitas avaliações clínicas de restaurações, deve ser levado em conta não só a parte estética, com respeito a alterações de cor; assim como a parte biológica, que conta com a presença de fendas ou fraturas, excessos ou falta de material junto à área marginal (HICKEL *et al.*, 2007). As fraturas marginais presentes nos compósitos podem estar relacionadas com deficientes propriedades do material, falhas de adesão, assim como uma inadequada colocação do material, sendo responsável pela degradação prematura da resina composta (FERRACANE, 2013). Moura *et al.* (2011) atribuíram as falhas da adaptação marginal à contração de polimerização do composto e à degradação em longo prazo do sistema adesivo,

(FRANÇA; SANTOS; LOVADINO, 2007) apontados como possíveis razões para o desenvolvimento de cárie secundária em restaurações de resina composta. No entanto, em uma avaliação micromorfológica de 10 anos de restaurações de resina composta, Lima e colaboradores (2009) detectaram padrões de deterioração da superfície e imperfeições na integridade marginal, desde os primeiros anos da restauração em função, características estas não associadas a cáries secundárias.

Na pesquisa de Azevedo *et al.* (2012), a análise clínica mostrou pouca ou nenhuma alteração visível na qualidade marginal de restaurações indiretas com cimento resinoso autoadesivo, após um ano, porém uma sonda clínica pode detectar todas as margens restauradoras.

1.5.5 Forma anatômica ou de contorno e desgaste oclusal

A forma anatômica da restauração é definida pela sua aparência estética geral, visualizada à distância correta e sem luz artificial (HICKEL *et al.*, 2007). A manutenção da forma anatômica refere-se à capacidade de o compósito resistir ao desgaste ou abrasão (BAYNE, 2007), sendo complicado detectar alterações do desgaste e no contorno da restauração, através de inspeção visual e sondagem, nos casos em que as margens não sejam usadas como referência. Na maioria das situações, é esperado que a taxa de desgaste das restaurações seja bastante superior àquela do esmalte marginal da preparação cavitária de referência (CVAR; RYGE, 2005).

Catelan *et al.* (2014) ressaltaram que o desgaste dentário observado clinicamente pode ser de origem química ou física, sendo bastante difícil distinguir um do outro, principalmente porque acontecem, na maior parte das vezes, simultaneamente. Como resultado, é visível uma perda de material restaurador em nível oclusal e ou proximal. Este pode ser medido através de métodos qualitativos (por exemplo: fotografias de registro da face oclusal em diferentes períodos de tempo) ou através de métodos quantitativos, como é o caso de scanner 3D, via réplicas das estruturas e restaurações (HICKEL *et al.*, 2007).

De acordo com Azevedo *et al.* (2012), a carga oclusal pode acelerar a deterioração marginal e, para cada grupo de dentes, há uma carga oclusal diferente.

1.5.6 Visão do paciente

Hickel *et al.* (2007) avaliaram a satisfação do paciente relativamente à restauração através de uma escala analógica visual (*Visual Analogue Scale- VAS*) no que diz respeito à estética, conforto ao mastigar, dor, hipersensibilidade, facilidade de higienização, sangramento gengival e outros problemas, sugerindo cinco critérios para a classificação dessas opiniões, que podem variar entre a plena satisfação do paciente (sem dor) até à sua total insatisfação (com desconforto ou dor). Torna-se cada vez mais importante a necessidade de atender a todas as expectativas dos pacientes. A estética é pessoal, um paciente difere do outro, o que causa diversos graus de exigência, portanto é fundamental para um clínico conhecer a opinião dos pacientes, para realizar alguma troca ou reparo, se necessário (VIERA *et al.*, 2013; VIERA *et al.*, 2014).

1.5.7 Hipersensibilidade pós-operatória

A hipersensibilidade pós-operatória é causada pela exposição dos túbulos dentinários, e pode surgir num dente com ou sem restauração. Essa exposição pode ter etiologia multifatorial, por exemplo, interferências oclusais, técnicas incorretas de preparação cavitária, métodos restauradores inadequados, contaminação bacteriana e outras causas, e conseqüentemente ser geradora de hipersensibilidade. A hipersensibilidade pós-operatória também pode ser causada por utilização de instrumentos rotatórios cortantes mal refrigerados, secagem da cavidade para inserção de materiais e sua permanência desidratada por período prolongado, pressão exercida sobre as paredes cavitárias, aplicação do condicionamento ácido ou de materiais resinosos por diferença de pressão osmótica ou pela ação desidratante da evaporação do solvente (constituente do *primer*) (ILIE; HICKEL, 2006; MATIAS *et al.*, 2010). Este estado clínico deve ser registrado de imediato após a colocação da restauração e a sua intensidade poderá ser avaliada com uma escala VAS. Por outro lado, a sensibilidade do dente será calculada através da aplicação de estímulos, comparando a reação desse dente com os dentes adjacentes e ou antagonistas, classificando-os segundo cinco critérios que nos informam sobre a resposta pulpar do dente e a necessidade ou não de tratamento (HICKEL *et al.*, 2007). Segundo Briso *et al.*, (2007), geralmente essa complicação tende a se desvanecer em poucas semanas, mas também pode estender-se a um longo período de tempo, o que, ocasionalmente, resultaria na falha da restauração.

1.5.8 Cárie secundária

A recorrência da patologia prévia e ou nova patologia nas margens da restauração, como a cárie dentária, a erosão ou abfração, será avaliada através da inspeção visual com auxílio de instrumentos ou medidas quantitativas e classificada conforme a necessidade ou não de tratamento (HICKEL *et al.*, 2007).

A cárie secundária costuma ser o principal motivo de troca de restaurações, de acordo com os estudos analisados (CVAR; RYGE, 2005; GORDAN *et al.*, 2006; MONCADA *et al.*, 2009; COSTA, 2014). A sua etiologia é semelhante à da cárie primária, os mesmos tipos de bactérias cariogênicas estão envolvidos (*Streptococos mutans* e os *lactobacilos*), sendo possível afirmar que as lesões de cáries secundárias não passam de lesões de cáries primárias que se iniciaram no tecido dentário adjacente à restauração (BAYNE, 2007).

1.5.9 Integridade do dente (fenda de esmalte)

A restauração deve ser examinada visualmente com ou sem o auxílio de instrumentos quantitativos (sonda exploradora afiada) na procura de algum tipo de fenda ou fratura, classificando-as como aceitáveis, quando nenhuma fenda ou fratura está presente e restaurações inaceitáveis, quando existirem fenda ou fratura nas restaurações e for necessária a intervenção cirúrgica para sua correção (HICKEL *et al.*, 2007). Esta avaliação deve ser estendida para o dente. Demarco *et al.* (2012) também citaram a fratura do dente como uma das principais razões pelas quais as restaurações falham, lembrando da importância do conhecimento sobre a história clínica do paciente, observando presença ou ausência de parafunção.

Gregor *et al.* (2013), ao avaliarem o efeito da contração de polimerização de resinas compostas à base de metacrilato e de silorano na infiltração marginal, informaram que o estresse da contração de polimerização pode interferir na integridade do dente, causando sua deformação, abrindo microtrincas de esmalte pré-existentes ou, até mesmo, iniciando microfissuras no dente e no interior do material restaurador, podendo levar a manchas e sensibilidade pós-operatória. Kumar *et al.* (2014) encontraram perda de integridade do dente e da restauração, ao avaliarem, *in vitro*, as margens de esmalte de restaurações de resina classe V (restaurações realizadas no terço cervical das faces vestibular e palatina ou lingual dos dentes) submetidas a ciclos de carga, com tratamento prévio da superfície do preparo cavitário com abrasão a ar.

O último ponto proposto nos critérios FDI tenta relacionar a saúde geral do paciente com a sua saúde oral, dando extrema importância ao seu registro para que esta possa ser levada em conta sempre que é iniciado qualquer tratamento na cavidade oral. O questionário sobre a história clínica, anamnese completa, utilização de medicação, presença de doenças sistêmicas, assim como de alergias ou reações adversas deverá ser imprescindível para uma boa prática clínica (HICKEL *et al.*, 2007).

Como os estudos laboratoriais são limitados em prever condições clínicas a curto e longo prazo, e por serem escassos os estudos clínicos controlados avaliando o desempenho de restaurações à base de silorano, confeccionadas sob diferentes estratégias de adesão ou tratamentos de superfície, a presente pesquisa objetiva fazê-lo.

Dessa forma, conhecer o comportamento clínico dos materiais restauradores, em especial dos mais recentes, é importante para o cirurgião-dentista, para o paciente e para o provedor da atenção odontológica, justificando a proposta deste estudo em investigar a presença de alterações clínicas em pacientes com restaurações de resina composta à base de silorano, utilizando diferentes estratégias de adesão, em *baseline* e após um ano. A hipótese testada é a de que restaurações confeccionadas utilizando diferentes estratégias de adesão apresentariam desempenho clínico semelhante.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar o desempenho clínico de restaurações de resina composta à base de Silorano confeccionadas utilizando diferentes estratégias de adesão, quanto à lisura e brilho, manchamento de superfície, manchamento marginal, fratura e retenção do material, adaptação marginal, forma de contorno e desgaste oclusal, visão do paciente, hipersensibilidade pós-operatória, cárie secundária e integridade do dente, em *baseline* e após um ano.

2.2 Objetivos específicos

2.2.1 Avaliar e comparar o desempenho clínico de restaurações de resina composta à base de Silorano, confeccionadas utilizando tratamento de superfície com sistema adesivo autocondicionante próprio da resina Silorano, em *baseline* e após um ano.

2.2.2 Avaliar e comparar o desempenho clínico de restaurações de resina composta à base de Silorano, confeccionadas utilizando tratamento de superfície com ácido fosfórico a 37% + Sistema adesivo autocondicionante próprio da resina Silorano, em *baseline* e após um ano.

2.2.3 Avaliar e comparar o desempenho clínico de restaurações de resina composta à base de Silorano, confeccionadas utilizando tratamento de superfície por jateamento com óxido de alumínio + Sistema adesivo autocondicionante próprio da resina Silorano, em *baseline* e após um ano.

2.2.4 Avaliar e comparar o desempenho clínico de restaurações de resina composta à base de metacrilato utilizando tratamento de superfície com sistema adesivo autocondicionante, em *baseline* e após um ano.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização do estudo

Tratou-se de um estudo clínico prospectivo controlado e randomizado. A unidade experimental foi cada restauração avaliada. A variável resposta (qualitativa categórica ordinal) foi a mudança de nível nos critérios clínicos de avaliação da FDI adaptados.

3.2 Aspectos éticos

Os participantes foram previamente esclarecidos sobre os objetivos e procedimentos referentes à pesquisa e, aqueles que concordaram em participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B). Este estudo seguiu as normas estabelecidas pela Resolução nº 466 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, para pesquisas envolvendo seres humanos. O projeto foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Funorte e foi aprovado para a execução (número de parecer 337.878/2013) (ANEXO A).

3.3 Local do estudo

Clínica-escola odontológica das Faculdades Unidas do Norte de Minas – Funorte.

3.4 População

Participaram deste estudo pacientes recrutados dentre aqueles que comparecem rotineiramente à clínica-escola odontológica da Funorte.

3.4.1 Cálculo amostral

Para o cálculo do tamanho da amostra (n), como dados relativos à proporção de respostas positivas aos dois tipos de tratamento ainda não estão disponíveis na literatura, uma diferença de 50% entre estes foi adotada. Para tal diferença, um poder de estudo $(1 - \beta) = 0,90$ e um erro tipo I $(\alpha) = 0,05$, um $(n) = 19$ unidades amostrais em cada grupo de teste foi encontrado.

Figura 1: Fórmula para comparação entre proporções

$$n = \frac{\{z_{1-\alpha/2} \sqrt{2\bar{p}(1-\bar{p})} + z_{\beta} [\sqrt{p_1(1-p_1)} + \sqrt{p_2(1-p_2)}]\}^2}{d^2}$$

Fonte: Escosteguy (1999).

Todavia, para evitar que as possíveis perdas diminuíssem ainda mais o número de unidades amostrais estudadas, um acréscimo de cerca de 50% sobre o primeiro cálculo foi estabelecido, a fim de se alcançar um mínimo de 30 unidades amostrais em cada grupo ($n = 30$).

3.4.2 Critérios de inclusão

3.4.2.1 Critérios de inclusão dos pacientes

- 1) Pacientes maiores de 18 anos de idade.
- 2) Pacientes que possuíssem dentes posteriores com indicação de classe I (que são as localizadas em sulcos, cicatrículas e fissuras do dente) na face oclusal.
- 3) Pacientes que concordaram em participar de todas as etapas da pesquisa.
- 4) Pacientes com perda dentária mínima.

3.4.2.2 Critérios de inclusão dos dentes

- 1) Somente dentes posteriores foram utilizados no presente estudo, para reduzir a possibilidade de forças oclusais diferentes atuarem em cada unidade amostral testada.
- 2) Dentes posteriores com lesões de cárie ativa e/ou cavitada na face oclusal, configurando necessidade de restauração com material restaurador direto.
- 3) Dentes posteriores com restaurações classe I oclusais fracassadas, em, no mínimo, um dos seguintes critérios clínicos: adaptação marginal, forma anatômica, manchamento marginal, rugosidade de superfície, sensibilidade pós-operatória e cárie secundária.
- 4) Dentes livres de lesões de cáries proximais, segundo exame radiográfico.

3.4.3 Critérios de exclusão

3.4.3.1 Critérios de exclusão dos pacientes

- 1) Pacientes contraindicados para tratamento odontológico devido à sua história médica.

- 2) Pacientes com xerostomia ou que estivessem tomando medicação que significativamente reduzisse o fluxo salivar.
- 3) Pacientes com parafunções.

3.4.3.2 Critérios de exclusão dos dentes

- 1) Índice de placa visível superior a 30%.
- 2) Ausência de antagonista.
- 3) Aparelho ortodôntico fixo.
- 4) Tratados endodonticamente.
- 5) Dente antagonista com coroa metalo-cerâmica ou restauração metálica.
- 6) Lesões de cáries muito profundas, próximas da polpa.
- 7) Preparos cavitários que, após remoção da dentina infectada, estivessem com menos ou mais de 2,5 mm.
- 8) Guia em grupo.

Os pacientes participantes que possuíam dentes com lesões de cárie interproximal, preparos cavitários maiores ou menores que 2,5 mm ou outras restaurações que não as elencadas no item 3.4.2.2 da presente pesquisa, mas que necessitavam de substituição, tiveram a restauração desses dentes garantida pelos pesquisadores.

Os pacientes elegíveis foram averiguados com relação ao índice de placa visível (IPV) e submetidos à instrução de higiene bucal (IHB) e dieta.

3.5 Outras informações para registro

Foram coletadas ainda as seguintes informações: (1) identificação do paciente; (2) idade; (3) sexo; (4) município de origem; (5) renda familiar; (6) contato com flúor e (7) hábitos de higiene. Foi também aplicado um diário dietético, a fim de verificar o contato do paciente com alimentos cariogênicos.

Foi ainda realizado um exame intrabucal para a verificação da história passada e atual de cárie, através do índice de dentes cariados, perdidos e obturados-CPOD. Em seguida, o índice de placa visível foi registrado. Tais índices foram anotados e armazenados num banco de dados para tratamento estatístico, buscando possível associação entre as demais variáveis estudadas (APÊNDICE A).

3.6 Treinamento e calibração:

Dois examinadores foram treinados, previamente à realização dos exames clínicos. A concordância inter e intra-examinadores foi verificada pelo índice Kappa, sendo 78% o mínimo de concordância. O treinamento envolveu a discussão teórica dos critérios, além de códigos e técnicas referentes a eles. As restaurações foram avaliadas independentemente e de forma mascarada, imediatamente após o tratamento (*baseline*) e um ano após as primeiras avaliações. A importância da concordância entre examinadores foi enfatizada e um exercício de calibração com 20% da amostra revelou essa concordância. Os examinadores, quando das segundas avaliações e sempre que necessário, foram submetidos a novos exercícios de calibração.

3.7 Procedimentos operatórios

Primeiramente, foi feita a verificação dos contatos oclusais e anestesia, se necessária. Foi utilizado isolamento absoluto do campo operatório durante a confecção de todas as restaurações. A remoção do tecido cariado foi realizada com ponta diamantada 1010® (FG) a 1014® (FG) e broca carbide 245® (FG) (troçadas por uma nova ponta diamantada ou broca, a cada restauração). A remoção de restaurações fracassadas foi realizada com a broca 1557® (FG), antes da broca 245® (FG), que determinou a profundidade dos preparos (do tamanho de sua ponta ativa: 2,5 mm).

A estratégia de adesão a que cada restauração foi submetida foi definida por aleatorização: para cada unidade experimental, um sorteio foi feito para determinar a qual dos quatro tratamentos a restauração seria submetida. Ao se completarem 30 sorteios de um mesmo grupo, este deixava de figurar entre os demais e assim, sucessivamente, até que cada grupo atingisse o número mínimo de 30 contemplações.

3.8 Grupos de tratamento

Cada dente recebeu um de quatro tipos de tratamento de superfície. Os procedimentos restauradores foram executados por um único operador, a fim de minimizar vieses de operação, segundo as recomendações expressas pelos fabricantes dos materiais utilizados, apresentados no Quadro 1. Esse operador não participou das avaliações.

Quadro 1 – Composição dos materiais utilizados e Sistemas restauradores avaliados

Material	Composição do material	Marca
Condac 37®	Ácido fosfórico: H ₃ PO ₄ a 37%	FGM
Adper ®SE Plus Adesivo autocondicionante	Líquido A: Água, HEMA, corante rosa, surfactante Líquido B: UDMA, TEGDMA, TMPTMA, HEMA, MHP, canforoquinona, zircônia	3M/ESPE
Filtek P60®	BIS-GMA, BIS-EMA, UDMA, óxido de alumínio, sílica e zircônia	3M/ESPE
Sistema adesivo P90®	Primer autocondicionante: metacrilatos fosforilados, copolímero Vitrebond, Bis- GMA, HEMA, água e etanol, sílica tratada com silano, iniciadores e estabilizadores Bond: monómero hidrofóbico bifuncional, monômeros ácidos, sílica tratada com silano , iniciadores e estabilizantes	3M/ESPE
Filtek P90®	Matriz: silorano; Carga: de quartzo, fluoreto de ítrio; sistema iniciador: canforoquinona, sais de iodônio e doadores de electróns; Estabilizantes e pigmentos	3M/ESPE
Óxido de alumínio	Composto químico de Al ₂ O ₃	Bioart
Endo Ice®	Propano e butano	Maquira

G1 (controle 1) - tratamento de superfície com sistema adesivo autocondicionante P90® 3M/ESPE + Filtek P90® 3M/ESPE;

G2 (teste) - tratamento de superfície com ácido fosfórico a 37% + Sistema adesivo P90® 3M /ESPE + Filtek P90® 3M /ESPE;

G3 (teste) - tratamento de superfície por jateamento com óxido de alumínio + Sistema adesivo P90® 3M /ESPE + Filtek P90® 3M /ESPE.

G4 (controle 2) - tratamento de superfície com sistema adesivo autocondicionante Adper SE Plus® 3M/ESPE +Filtek P60® 3M/ESPE.

As restaurações foram confeccionadas através da técnica incremental, com incrementos oblíquos de 1,5 mm, polimerizados por 40 segundos, com aparelho fotopolimerizador a 2 cm de distância, com potência superior a 450 mW/cm². Na remoção dos excessos ou no acabamento imediato das restaurações, foi utilizada ponta diamantada 3168FF® (KG Sorensen). Sete dias após a confecção das restaurações, foi realizado o polimento destas, utilizando-se broca carbide 9714FF® (KG Sorensen) e sistema Enhance® (Dentsply). O protocolo dos procedimentos operatórios pode ser observado no Quadro 2, apresentado a seguir.

Quadro2: Sequência clínica dos procedimentos de adesão e restauração

Procedimentos restauradores	G1	G2	G3	G4
	P90	P90	P90	P60
Isolamento absoluto	x	x	x	x
Preparo cavitário broca 245 ponta diamantada 1014	x	x	x	x
Ataque ácido com Ácido fosfórico a 37%		x		x
Jateamento óxido de alumínio, 50 µm, 60 psi, 10 segundos, a 2 cm			x	
Limpeza da cavidade com água		x	x	x
Remoção excesso umidade com papel absorvente		x	x	x
Sistema adesivo autocondicionante P90	x	x	x	
Sistema adesivo Adper Plus P60				x
Fotopolimerização	x	x	x	x
Inserção resina técnica incremental	x	x	x	x
Fotopolimerização	x	x	x	x
Acabamento Remoção excessos ponta diamantada 3168FF	x	x	x	x
Polimento sistema Enhance®	x	x	x	x

3.9 Aferição dos resultados

As características clínicas foram avaliadas, quando aplicáveis, utilizando os critérios FDI. As características foram subdivididas em dez critérios: 1) lisura e brilho, 2) manchamento de superfície; 3) manchamento marginal; 4) fratura material e retenção; 5) adaptação marginal oclusal, 6) forma de contorno e desgaste oclusal, 7) visão do paciente; 8) hipersensibilidade pós-operatória; 9) cárie secundária e 10) integridade do dente.

Foram atribuídas classificações do tipo 1) clinicamente excelente (muito bom); 2) clinicamente bom (muito bom após polimento); 3) clinicamente satisfatório (não necessita de ajustes); 4) clinicamente insatisfatório (necessita de reparo) e 5) clinicamente pobre ou ruim (necessita de substituições), de acordo com os critérios da FDI, decompostos em três grupos de propriedades: estéticas (QUADRO 3A), funcionais (QUADRO 3B) e biológicas (QUADRO 3C), e os procedimentos estatísticos foram feitos para cada uma das características clínicas avaliadas.

Vinte e seis pacientes (18 mulheres e oito homens) participaram da avaliação em *baseline*, totalizando 141 restaurações confeccionadas e aferidas. Entretanto, cinco pacientes não compareceram à avaliação após um ano, e 18 unidades amostrais foram perdidas.

Quadro 3A: Propriedades estéticas, segundo critério de avaliação do método FDI adaptado.

Propriedades estéticas		
Categoria	Escore	Descrição do critério
Lisura/ brilho	1	Clinicamente excelente. Tão liso e brilhante quanto o esmalte.
	2	Clinicamente bom e não necessita de tratamento. Brilho e lisura menor que o esmalte; presença de poros isolados.
	3	Clinicamente satisfatório, defeitos aceitáveis. Superfície opaca, mas aceitável se coberta por saliva.
	4	Clinicamente insatisfatório, mas reparável. Superfície rugosa, não pode ser mascarada pela saliva, necessário uso broca, presença bolhas.
	5	Clinicamente ruim, necessita de substituição. Superfície muito rugosa, inaceitável.
Manchamento de superfície / margem	1	Clinicamente excelente. Nenhum manchamento.
	2	Clinicamente bom, não necessita de tratamento. Pequeno manchamento da superfície ou margem, facilmente removível pelo polimento.
	3	Clinicamente satisfatório, defeitos aceitáveis. Manchamento moderado da superfície ou margens que pode estar em outros dentes, esteticamente aceitável.
	4	Clinicamente insatisfatório, mas reparável. Manchamento da superfície ou marginal é inaceitável, sendo necessário REPARO.
	5	Clinicamente ruim, necessita de substituição. Severo manchamento da superfície ou margem, não acessível ao reparo.
Forma de contorno e desgaste oclusal	1	Clinicamente excelente. Desgaste fisiológico equivalente ao do esmalte ou maior que o do esmalte, mas dentro da variação biológica.
	2	Clinicamente bom, não necessita de tratamento. Desgaste excede consideravelmente o desgaste normal do esmalte, ou perda dos pontos de contato oclusais.
	3	Clinicamente satisfatório, defeitos aceitáveis. Perda dos pontos de contato oclusais, mas sem exposição de dentina.
	4	Clinicamente insatisfatório, mas reparável. A restauração fica descontínua, sem forma anatômica oclusal, mas sem exposição de dentina.
	5	Clinicamente ruim, necessita de substituição. Desgaste excessivo, com exposição de dentina.

Quadro 3B: Propriedades funcionais, segundo critério de avaliação do método FDI adaptado.

Propriedades funcionais		
Categoria	Escore	Descrição do critério
Fratura material e retenção	1	Clinicamente excelente. Nenhuma fratura ou trinca na restauração.
	2	Clinicamente bom, não necessita de tratamento. Uma pequena trinca em forma de fio de cabelo.
	3	Clinicamente satisfatório, defeitos aceitáveis. Duas ou mais trincas em forma de fio de cabelo, ou fratura em lasca que não afeta a integridade marginal.
	4	Clinicamente insatisfatório, mas reparável. Fraturas em lasca do material que danificam a integridade marginal; fratura em bloco ou perda parcial da restauração.
	5	Clinicamente ruim, necessita de substituição. Perda parcial (mais da metade) ou completa da restauração ou múltiplas fraturas.
Adaptação marginal	1	Clinicamente excelente. Margem sem fendas, sem linhas brancas ou pigmentadas.
	2	Clinicamente bom, não necessita de tratamento. Presença de fenda marginal (apenas a extremidade da sonda entra), linhas esbranquiçadas; pequena fratura marginal removível pelo polimento.
	3	Clinicamente satisfatório, defeitos aceitáveis. Presença de fenda marginal (entra toda a ponta da sonda) não removível pelo polimento.
	4	Clinicamente insatisfatório, mas reparável. Fenda marginal maior (sonda entra e baila) ou exposição de base ou dentina, REPARO é necessário.
	5	Clinicamente ruim, necessita de substituição. A restauração está parcial ou completamente solta, mas permanece no local; fendas maiores e generalizadas.
Visão do paciente	1	Clinicamente excelente. Completamente satisfeito com a estética e a função.
	2	Clinicamente bom, não necessita de tratamento. Satisfeito com a estética e a função (pode sentir um pouco de rugosidade).
	3	Clinicamente satisfatório, defeitos aceitáveis. Tem alguma crítica, sem efeitos clínicos adversos; tem defeito estético; sente algo desagradável.
	4	Clinicamente insatisfatório, mas reparável. Tem desejo de melhorar a estética ou função; irritação da língua; repolimento é possível.
	5	Clinicamente ruim, necessita de substituição. Completamente insatisfeito e ou apresenta efeitos adversos, inclusive dor.

Quadro 3C: Propriedades biológicas, segundo critério de avaliação do método FDI adaptado.

Propriedades biológicas		
Categoria	Escore	Descrição do critério
Hipersensibilidade Pós-operatória	1	Clinicamente excelente. Nenhuma hipersensibilidade; teste de sensibilidade normal.
	2	Clinicamente bom, não necessita de tratamento. Pequena hipersensibilidade por um período máximo de 1 semana; teste de sensibilidade normal.
	3	Clinicamente satisfatório, defeitos aceitáveis. Hipersensibilidade leve por mais de 1 semana, o dente está funcional; nenhum tratamento é necessário.
	4	Clinicamente insatisfatório, mas reparável. Hipersensibilidade intensa, prolongada; reparo é necessário, mas não é necessária a substituição.
	5	Clinicamente ruim, necessita de substituição. Pulpite aguda ou ausência de sensibilidade. Tratamento endodôntico é necessário e SUBSTITUIÇÃO.
Cárie secundária	1	Clinicamente excelente. Ausente.
	2	Clinicamente bom, não necessita de tratamento. Desmineralização pequena e localizada, INATIVA.
	3	Clinicamente satisfatório, defeitos aceitáveis. Área de desmineralização maior, dentina não está exposta, ATIVA, medidas preventivas são necessárias.
	4	Clinicamente insatisfatório, mas reparável. Lesão com cavitação localizada e acessível ao REPARO.
	5	Clinicamente ruim, necessita de substituição. Lesão profunda, cavitada ou dentina exposta que não é acessível ao reparo. SUBSTITUIÇÃO.
Integridade do dente	1	Clinicamente excelente. Completa integridade do dente.
	2	Clinicamente bom, não necessita de tratamento. Pequena fratura do esmalte marginal <150 µm (só entra a pontinha da sonda); trinca em forma de fio de cabelo.
	3	Clinicamente satisfatório, efeitos aceitáveis. Defeito no esmalte marginal <250 µm (entra a sonda justa); fratura em lasca do esmalte; múltiplas trincas.
	4	Clinicamente insatisfatório, mas reparável. Defeitos grandes na margem do esmalte >250 µm (a sonda entra e baila) ou dentina ou base expostas; grande fratura em lascas do esmalte. REPARO.
	5	Clinicamente ruim, necessita de substituição. Fratura da cúspide ou do dente. SUBSTITUIÇÃO.

3.10 Análise estatística

Para os procedimentos estatísticos foi utilizado o programa SPSS® versão 20.0 (*Statistical Package for the Social Sciences*, IBM Company, Hong Kong, China). A normalidade da distribuição dos dados foi verificada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov, para cada variável resposta ($p \leq 0,05$). O teste de Kruskal-Wallis comparou o desempenho dos grupos em *baseline* e após um ano. O teste de Wilcoxon comparou desempenho de cada grupo entre si nos mesmos períodos, ambos também em um nível de significância de 5%.

4 PRODUTOS CIENTÍFICOS

4.1 Artigo 1: **Influence of the adhesive strategy on the postoperative sensitivity in patients with silorane-based resin composite restorations.** Será submetido à *General Dentistry*.

4.2 Artigo 2: **Influence of the Adhesive Strategy on the Performance of Silorane-Based Resin Composite Restorations: A Randomized Controlled Clinical Trial.** Será submetido à *Operative Dentistry*.

4.3 Resumo expandido: **Avaliação (*baseline*) de restaurações de silorano classe I em dentes posteriores sob diferentes tratamentos de superfície, com relação à sensibilidade pós-operatória, utilizando critério USPHS.** Apresentado na modalidade pôster e publicado nos Anais do XIX FEPEG.

4.4 Trabalho completo: **Avaliação (*baseline*) de adaptação marginal de restaurações de resina silorano em dentes posteriores.** Apresentado na modalidade banner e publicado nos Anais da JONAFES 2015 - “Ciências Exatas, Humanas, Sociais, Biológicas e da Saúde”.

4.5 Resumo simples: **Comparação dos métodos FDI e USPHS para avaliação do desempenho clínico de restaurações de resina composta.** Apresentado na modalidade pôster e publicado nos Anais da SBPqO 2015.

4.6 Resumo simples: **Avaliação (*baseline*) de restaurações de resina de silorano classe I em dentes posteriores sob diferentes tratamentos de superfície, FDI.** Apresentado na modalidade pôster da XV Jornada de Odontologia da Unimontes XIV Mostra Científica do Curso de Odontologia da Unimontes.

4.1 Artigo 1: Influence of the adhesive strategy on the postoperative sensitivity in patients with silorane-based resin composite restorations.



Fabiola Belkiss Santos de Oliveira

Master's degree in Primary Health Care - Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes

Dentistry Course Teacher of Faculdades Unidas do Norte de Minas – Funorte

Montes Claros, Minas Gerais, Brasil

fabiolabelkiss@gmail.com

Isabella Pereira Marques

Master's degree in Clínica Integrada - Faculdade São Leopoldo Mandic

Dentistry Course Teacher of Faculdades Unidas do Norte de Minas – Funorte

isabellap_marques@yahoo.com.br

João Gabriel Silva Souza

Doctor's degree in Prótese Dental - Faculdade de Odontologia de Piracicaba Universidade de Campinas - FOP Unicamp

jgabriel.ssouza@yahoo.com.br

Raquel Conceição Ferreira

Doctor in Clínica Odontológica - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Dentistry Course Teacher of Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

ferreira_rc@hotmail.com

Cláudia Silami de Magalhães

Doctor in Clínica odontológica - Universidade Estadual de Campinas - Unicamp

Dentistry Course Teacher of Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

silamics@yahoo.com

Fabiana Mantovani Gomes França

Doctor in Clínica Odontológica - Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP

Dentistry Course Teacher of Faculdade São Leopoldo Mandic

biagomes@yahoo.com

Daniela Araújo Veloso Popoff

Doctor in Clínica Odontológica - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG

Dentistry Course Teacher of Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes and Faculdades Unidas do Norte de Minas – Funorte

danielaveloso@yahoo.com.br

INFLUENCE OF THE ADHESIVE STRATEGY ON THE POSTOPERATIVE SENSITIVITY IN PATIENTS WITH SILORANE-BASED RESIN COMPOSITE RESTORATIONS

Abstract: Objective: This study evaluated the clinical performance of composite resin-based silorano, made under different accession protocols for the presence of postoperative sensitivity. **Methods:** randomized controlled trial and was carried out with 26 patients enrolled in a dental school clinic. Each restoration was made following a four-accession protocols: G1 (1) Surface treatment with self-etching adhesive system + metacrylate resin; G2 (control 2) Surface treatment with self-etching adhesive system + silorane resin; G3 (test) surface treatment with phosphoric acid 37% + self-etching adhesive system + silorane resin; G4 (test) surface treatment by blasting with aluminum oxide + self-etching adhesive system + silorane resin. After treatment (*baseline*) and at one year, two trained examiners evaluated the restorations using the FDI method. The normal distribution of the data was verified for each dependent variable, using the Kolmogorov-Smirnov test ($p \leq 0.05$). The Kruskal-Wallis test sought significant differences between groups. Wilcoxon's test was used for comparison of postoperative sensitivity baseline and after one year of treatment, within each treatment group. **Results:** The sample comprised 123 made restorations and evaluated at one year, during which about 98% of the restorations were classified as "clinically very good", having been statistically significant differences when different strategies tested. **Conclusions:** The additional use of phosphoric acid or aluminum oxide blasting in combination with self-etching adhesive systems does not influence the postoperative sensitivity rate.

Key words: Restorations. Composite resin. Adhesive system . Postoperative sensitivity.

INTRODUCTION

Due to improvements in aesthetic restorations the demand for the procedures has grown exponentially to restore posterior teeth. Improvements include new adhesive and curing systems, better chemical properties and composites.^{1,2} The concept of aesthetics is a personal to each patient with the dentist required to achieve both visually and functionally acceptable outcomes.³

The viability of restorations to the composite base are influenced by two features that still require improvement: the polymerization shrinkage and the tensions resulting from this process. The shrinkage and tensions from the polymerization can result in cracks in the tooth/restoration interface. This can impact the longevity of the restorative procedure and can predispose the patient to secondary problems including postoperative dental sensitivity.^{4,5}

Postoperative sensitivity as a result of polymerization shrinkage is interest to researchers and clinicians as the immediate discomfort to the patient is difficult to control. The factors that increase the degradation of the adhesive interface include the presence of saliva, mechanical stress induced by mastication and thermal cavity variations. These factors cannot be eliminated and are difficult to manage.^{6,8}

A systematic review conducted by Reis *et al.* (2015)⁹ of previous clinical studies found the presence of postoperative sensitivity in more than 30% of patients who receive composite resin restorations in posterior teeth. Changes of monomer-composite resins and the dimethacrylate over the last decade have been an important strategy to reduce the effects of polymerization shrinkage. The new monomer silorane has been shown as a promising way once its polymerization occurs due to a cationic ring opening reaction resulting in lower contraction.⁶

The constant search for new strategies or accession protocols and improving the interfacial contact between tooth and adhesive systems can also reduce the postoperative

sensitivity. Its occurrence has been mainly attributed to the use of conventional adhesive systems of the total-etch type, now called etch-and-rinse.⁹

In these systems, the smear layer is removed and excessive demineralization tends to reduce the chances of complete impregnation of the monomer in the demineralized dentin. This creates voids in the hybridized area and denuded collagen fibrils that allow the movement of dentinal fluid. When this occurs under occlusal stress, extreme temperatures and sweet stimuli sensitive nerve endings of dentinal tubules and cause postoperative sensitivity.^{10,11} This has led to a widespread belief that the adhesive systems reduce the risk of postoperative sensitivity¹² since it does not remove the smear layer but incorporates the hybridized complex with the additional advantage of being less sensitive to the technic.¹³ However, despite the biological plausibility,¹⁰ the perception that the self-etching adhesives are more efficient in eliminating postoperative sensitivity has been refuted by other clinical studies.^{14,15}

Furthermore, pre-treatment of dental tissue have been tested to increase surface roughness and improve interfacial contact between dentin and adhesives.¹⁶ Alternatively, acid etching and sandblasting as aluminum oxide has also been used as pre-treatment of the surfaces of enamel and dentine to promote the mechanical removal of the smear layer and to improve the infiltration of adhesives in demineralized dentin. This can result in a significantly higher resistance union.¹⁷

Knowing the clinical behavior of restorative materials and, particularly, the most recent is important for the dentist to the patient and the provider of dental care. This justifies the purpose of this study to investigate the presence of postoperative sensitivity in patients with composite restorations to silorane base under different accession protocols at baseline and after one year. The hypothesis is that adhesive restorations under different strategies would present similar clinical performance as postoperative dentinal sensitivity.

METHODOLOGY

This was a clinical trial with a controlled, randomized, longitudinal design. In each experimental unit fabricated restorations were evaluated for postoperative sensitivity (FDI - World Dental Federation). The response variable, categorical and ordinal was the clinical criteria level elected for evaluation: excellent, good, satisfactory, unsatisfactory (but repairable) and bad (need replacement), as shown in Table 1.

The study included 26 patients recruited from those who appear routinely to dental clinics of Faculdades Unidas do Norte de Minas - Funorte. To calculate the sample, a difference of 50 % was adopted between the data (since information on the proportion of positive responses to three types of surface treatment in restorations monomers to silorane base are not yet available in the literature). For such a difference to a study of power $(1 - \beta) = 0.90$ and an error type I $(\alpha) = 0.05$ a $(n) = 19$ sampling units in each test group was found. To prevent the possible loss lessened even more the number of studied sample units, a 50% increase over the first calculation was established, totaling a minimum of 30 sampling units in each group ($n = 30$).

The study included patients who had posterior teeth indicating restorations class I (active carious lesions and or cavitating - requiring restoration with direct restorative material, however, proximal areas free, according bitewing radiographic examination); patients who already had the class I type restorations (featuring failure in at least one of the following clinical criteria: marginal adaptation, anatomic form, marginal staining, surface roughness, postoperative sensitivity and secondary decay); patients over 18 years of age and patients who agreed to participate in all stages of research.

Patients not able for dental treatment due to their medical history were excluded; patients with hyposalivation or xerostomy or those were taking medication that reduces significantly the salivary flow; patients who had teeth with no antagonist and patients with

fixed orthodontic appliances. Endodontically treated teeth and very deep cavity preparations were also excluded. Patients included in the study were checked with respect to the visible plaque index (VPI) and submitted to oral hygiene instruction (OHI) and guidance on the cariogenic diet.

Treatment groups (G) tested were: G1 (control 1) - Surface treatment with self-etching adhesive system Adper SE Plus® 3M/ESPE + Filtek P60® 3M/ESPE; G2 (test) - Surface treatment with phosphoric acid 37% + self-etching adhesive system P90® 3M/ESPE + Filtek P90® 3M/ESPE; G3 (test) - Surface treatment by blasting with aluminum oxide + self-etching adhesive system P90® 3M/ESPE + Filtek P90® 3M/ESPE; G4 (test) - Surface treatment by self-etching adhesive system P90® 3M/ESPE + Filtek P90® 3M/ESPE.

Each restoration chosen as sample unit was one of the four types of above treatment (G1, G2, G3 or G4). Restorative procedures were performed by a single operator in order to minimize operating bias, following the recommendations made by materials manufacturers used (Table 2). In addition, the operator did not participate in the restorations evaluation.

Immediately after treatment (baseline) and after one year, two independent and trained examiners evaluated the restorations for postoperative sensitivity. These were assigned the classifications proposed by the clinical evaluation method of FDI (Table 1).

The statistical analysis used the SPSS version 20.0 software (Statistical Package for Social Sciences, IBM Company, Hong Kong, China). The normal distribution of the data was verified for each dependent variable, using the Kolmogorov-Smirnov test ($p \leq 0.05$). The Kruskal-Wallis test was used to identify significant differences between treatment groups at baseline and after one year compared to postoperative sensitivity. Wilcoxon's test was used for comparison of postoperative sensitivity baseline and after one year of treatment, within each treatment group. Both analyzes considered the significance level of 5%.

This study was conducted according to ethical principles proposed by the resolution of the National Health Council of Brazil (CNS) No 466/12, and approved for execution by the Research Ethics Committee - Funorte (No 277/11).

RESULTS

The study population consisted of 26 patients (18 women and 8 men), aged 18-62 years (mean = 32.15 years, SD \pm 11.81). The number of restorations made coincided with the number of restorations evaluated at baseline, being equal to 141. However, 5 patients did not respond to the recall of one year and 18 sample units were lost.

In general, the restorations were classified as "clinically excellent", with no sensitivity and normal to vitality test (97.2 % at baseline and 98.4 % after one year). None of the patients required repair or replacement based on biological criteria postoperative sensitivity.

Table 3 depicts the immediate clinical performance (baseline) in all tested accession strategies and were not significant statistical differences found between them ($p > 0.05$).

Similarly, after one year, the percentage of restorations clinically classified as "excellent" rose to 98.4% and has not been found statistically significant differences between treatment groups also during this evaluation period ($p = 0.652$) (Table 4).

When each adhesive strategy was compared with each other after one year, again, no statistically significant difference was observed ($p > 0.05$) (Table 5).

DISCUSSION

The composite resin restorations, which served as sample units in this clinical trial, made under different adhesive strategies, showed similar clinical performance as to postoperative dentin sensitivity at baseline and after one year. This confirmed the null hypothesis tested. After one year the loss in this study was around 12%. This response rate is

found to be similar to other clinical studies, which had registered percentages of 0% to 15% in recall (one year).^{19,23}

Universities in many countries are increasingly using resin composites for the restoration of cavity restoration in posterior teeth due to the fear of toxicity related to the use of dental amalgam and the environmental problems associated with mercury.^{24,25,26} The advances in adhesive dentistry and the marked improvement of the properties of dental composites, as well as aesthetic requirements of patients²⁷ will continue to promote this use. Despite the good performance of the present composite resin in posterior teeth,^{28,30} postoperative sensitivity remains a problem for some patients.^{12,27} Briso *et al.* (2007)³¹ found this complication often tends to fade in a few weeks but can extend to a longer period of time and occasionally result in failure of the restoration.

In this study, the clinical evaluation criterion adopted was the FDI proposed by Hickel *et al.* (2007).³² This considers the restorations "clinically excellent" since no sensitivity is perceived by the patient when the tooth under study is subjected to a vitality test done with dry ice and compared the reaction of adjacent vital teeth. The restorations are further evaluated as "clinically good" if a small sensitivity is experienced within a limited time period not exceeding one week. Using these criteria this study revealed rates higher than 97% of restorations as hypersensitivity free from evaluations in baseline.

These findings can be explained by many factors, among them, the choice of adhesive systems. It is known that postoperative sensitivity may be caused by components of the adhesive penetrating into the pulp and allowing movement of dentinal fluid to areas of dentine affected by the accession process. Multi-step adhesive systems are more unpredictable and are a more sensitive technique. Excessive demineralization of dentin caused by acid attack completely removes the smear layer and the collagen network tends to collapse not allowing complete infiltration the resin to form a reliable hybrid layer.^{9,27}

Additionally, conditioning with phosphoric acid excessively enlarges the opening of dentinal tubules and these cannot be completely sealed by the adhesive. Thus, the microporous unsealed area tends to allow the penetration of hydraulic fluid and dentinal tubules with microorganisms. This can cause slowness in the resolution of postoperative sensitivity.²⁷ In this study all accession strategies involved self-etching adhesive systems and this may have influenced the absence of postoperative sensitivity reports.

It is also known that posterior teeth restored with composite resin are more prone to postoperative sensitivity because the polymerization shrinkage of resin and stress generated after your healing promote deflection of the teeth cusps.³³ As a result, to minimize risks and avoid biases interpretation the polymerization procedure was carefully treated using incremental filling technique and making sure that the quality and intensity of light emitted by the curing unit device was properly maintained. As in studies of Sancakli *et al.*, (2015)²⁷ which also evaluated sensitivity in occlusal cavities, the high C-factor (competition between the union of adhesive systems and the tensions generated by polymerization shrinkage, which lead to formation of cracks) already assigned to this type of cavity was not enough to adversely affect postoperative sensitivity levels found.

Theories proposed for postoperative sensitivity composite restorations include the formation of cracks and subsequent micro-leakage in addition to the compression due to the restoration occlusal loading. This can cause movement of dentinal fluid and cracks induced deflection cusps during contraction of the resin.²⁰

Many procedures involved in the restorative process can trigger dentine sensitivity. These include the: use of poorly refrigerated sharp rotary instruments; drying the cavity for insertion of materials and allowing a dehydrated state for a prolonged period; pressure on the walls cavity; application of acid or resinous materials conditioning by osmotic pressure difference or the action of dehydrating solvent evaporation (constituent primer).³⁴

Our findings may also be explained by the systematic use of rubber sheets for absolute isolation of the operative field, which was adopted in all the procedures performed. Auschill *et al.*, 2009³⁵ did not identify significant influence on postoperative sensitivity when this physical barrier is used. Although it is likely to prevent technical failures that would lead to postoperative sensitivity in resin restorations composition.³⁶ Accession strategies adopted in this study tested the variables represented by the type of treatment of the tooth surface. Previous studies have shown that these pre-treatments may increase the surface roughness of the dental tissue and improve interfacial contact between dentin and surface adhesive.²⁸ This could influence the postoperative sensitivity rates. It was chosen to consolidate a group test using sandblasting with aluminum oxide as a surface pre-treatment. This strategy has been commonly used in dentistry to increase the adhesion between metal surfaces and resinous material and also to increase surface roughness of enamel and dentin, positively affecting the strength of adhesion between adhesive system and tooth.¹⁷

As the conditioning effects with phosphoric acid, blasting with aluminum oxide also promotes the removal of the smear layer, facilitating the infiltration of the demineralized dentin adhesive systems, resulting in a significantly higher bond strength.¹⁷

Although the accession strategy using aluminum oxide resulted in no postoperative sensitivity in this study, both immediately and after one year, no statistically significant difference was found in relation to other strategies tested. In fact, there is no difference between the mechanical removal of smear layer promoted by blasting and chemical removal promoted by low pH phosphoric acid and adhesive systems, or a combination of both, the latter strategy provided by the manufacturer of the resin base silorane tested in this study.

Our findings corroborate those of Reis *et al.* (2015)⁹ to conclude that the type of adhesive strategy (etch or the etch-and-rinse type) does not influence the intensity of postoperative sensitivity in posterior teeth restored with composite resin.

The results of this study also suggest that the type based monomer or silorane dimethacrylate does not cause or risk of postoperative hypersensitivity intensity on posterior teeth with composite resin. The low frequency of postoperative sensitivity found for both monomers can be attributed to the correct application and curing of the adhesive systems and restorative materials.³⁹

Studies show that postoperative sensitivity is more closely related to the ability of the adhesive to seal open dentinal tubules than the effects of curing contraction of the deflection cusps and marginal fit.¹⁷ Proper sealing of dentinal tubules of the dentin layer is hybridized and appears to block the effects of hydraulic pressure thereby minimizing the sensitivities.³⁹

Authors like Sancakli *et al.* (2014)²⁷ also assume that the low scores of postoperative sensitivity found in their studies may be attributed to careful execution of all procedures, the correct use of adhesive materials and clinical techniques and following the manufacturer's instructions. Our study also closely observed all of the same criteria. The absence of positive responses for sensitivity can be further attributed to the fact that all procedures were performed by a specialist dentist in restorative dentistry and university professor with extensive clinical experience. It is also important to emphasize that the teeth with very deep cavity preparations were excluded from this study for the possible postoperative sensitivity reports were not confused with symptoms of pulpal inflammation.

For these reasons, it was possible to infer that the evolution of restorative materials with respect to their physicochemical properties results in better clinical performance of the subsequent restorations. The clinical performance of the restorations also depends on the technical and clinical care provided which plays a decisive role in the success of restorative treatment. This does not rule out the responsibility of the patient in adopting proper hygienic habits and an adequate diet.³⁹

Despite the favorable outcomes for postoperative sensitivity found in this clinical trial further studies should be conducted to assess whether the tested strategies could influence the risk and postoperative hypersensitivity intensity in deeper wells.

A limiting factor of this study is the scarcity of other researches of the same design using the blasting of aluminum oxide as surface treatment. This prevented more specific and assertive comparisons.

CONCLUSIONS

The adhesive strategies tested provided restorations free of sensitivity in 97 % of patients both at the baseline and after one year. No statistically significant difference was found between the adhesive strategies tested when compared to each other and together, in baseline and after one year. Therefore, the additional use of phosphoric acid or aluminum oxide blasting in combination with adhesive systems did not influence postoperative sensitivity rates.

REFERENCES

1. Frankenberger R, Roth S, Krämer N, Pelka M, Petschelt A. **Effect of preparation mode on class II resin composite repair.** *J. Oral Rehabil.* 2003; 30(1): 559-564.
2. Papacchini F, Magni E, Radovic I, Mazzitelli C, Monticelli F, Goracci C, Polimeni A, Ferrari M. **Effect of intermediate agents and pre-heating of repairing resin on composite-repair bonds.** *Oper Dent.* 2007; 32(1): 363-371.
3. Saku S, Kotake H, Scougall-Vilchis RJ, Ohashi S, Hotta M, Horiuchi S et al. **Antibacterial activity of composite resin with glass-ionomer filler particles.** *Dent Mater J.* 2010 Mar;29(2):193-8.
4. Ilie N, Hickel R. **Resin composite restorative materials.** *Aust Dent J.* 2011;56(1)59–66.
5. Czasch P, Ilie N. **In vitro comparison of mechanical properties and degree of cure of bulk fill composites.** *Clin Oral Investig.* 2013;17(1): 227–35.

6. Popoff DAV, Santa Rosa TTA, Ferreira RC, Magalhães SCS, Moreira AN, Mjor IA. **Repair of Dimethacrylate-Based Composite Restorations by a Silorane-Based Composite: a one-year randomized clinical trial.** *Oper Dent.* 2012; 37(5):13-22, 2012..
7. Eick D, Kotha SP, Chappelow CC, Kilway KV, Giese G, Glaros AG, Pinzino CS. **Properties of silorane-based dental resins and composites containin9g a stress-reducing monomer.** *Dent Mater.* 2007; 23(1): 1011-1017.
8. Buonocore, MG. **A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces.** *J Dent Res.* Dec. 1955; 34(6): 849-853.
9. Reis A, Loguercio AD, Schroeder M, Martinez IL, Mastersonc D, Maia LC. **Does the adhesive strategy influence the postoperative sensitivity in adult patients with posterior resin composite restorations? A systematic review and meta-analysis.** *Acad Dent Mater.* 2015; 31(9): 1052–1067.
10. Wang Y, Spencer P. **Effect of acid etching time and technique on interfacial characteristics of the adhesive-dentin bond using differential staining.** *Eur J Oral Sci.* 2004; 112(3): 293–9.
11. Brännström M, Aström A. **The hydrodynamics of the dentine; its possible relationship to dentinal pain.** *Int Dent J.* 1972;22(2): 219–27.
12. Gordan VV, Mjör IA. **Short- and long-term clinical evaluation of postoperative sensitivity of a new resin-based restorative material and self-etching primer.** *Oper Dent.* 2002;27(6): 543–8.
13. Frankenberger R, Krämer N, Petschelt A. **Technique sensitivity of dentin bonding: effect of application mistakes on bond strength and marginal adaptation.** *Oper Dent.* 2000;25(4): 324–30.
14. Perdigão J, Dutra-Correa M, Anauate-Netto C, Castilhos N, Carmo AR, Lewgoy HR, Amore R, Cordeiro HJ. **Two-year clinical evaluation of self-etching adhesives in posterior restorations.** *J Adhes Dent.* 2009; 11(1): 149–59.
15. Perry RD. **Clinical evaluation of total-etch and self-etch bonding systems for preventing sensitivity in Class 1 and Class 2 restorations.** *Compend Contin Educ Dent.* 2007; 28(1): 12–4.
16. Coli P, Alaeddin S, Wennerberg A; Karlsson S. **In vitro dentin pretreatment: Surface roughness and adhesive shear bond strength.** *Eur J Oral Sci.* 1999; 107(5): 400- 413.
17. França FMG, Santos AJS, Lovadino JR. **Influence of Air Abrasion and Long-term Storage on the Bond Strength of Self-etching Adhesives to Dentin.** *Oper Dent.* 2007; 32(3): 217-224.

18. Escosteguy CC. **Tópicos Metodológicos e Estatísticos em Ensaio Clínicos Controlados Randomizados.** *Arq Bras Cardiol.* 1999; 72(2): 139-143.
19. Schmidt M, Kirkevang LL, Hørsted-Bindslev P, Poulsen S. **Marginal adaptation of a low-shrinkage silorane-based composite: 1-year randomized clinical trial.** *Clin Oral Invest.* 2011; 15(2): 291-295.
20. Gordan VV, Shen C, Riley J, & Mjor IA. **Two-year clinical evaluation of repair versus replacement of composite restorations.** *J Esthet Dent.* 2006; 18(3): 144-154.
21. Moncada G, Martin J, Fernández E, Hampel MC, Mjör IA, Gordan VV. **Sealing, refurbishment and repair of class I and class II defective restorations: A three-year clinical trial.** *JADA.* 2009; 140(1): 425-432.
22. Gordan VV, Shen C, Watson RE, Mjor IA. **Four-year clinical evaluation of self-etching primer and resin-based restorative material.** *Am J Dent.* 2005;18(1): 45-49.
23. Gordan VV, Mondragon E, Watson RE, Garvan C, Mjör IA. **A clinical evaluation of a self-etching primer and giomer restorative material.** *JADA.* 2007; 138(5): 621-627.
24. Rathore M, Singh A, Pant VA. **The dental amalgam toxicity fear: a myth or actuality.** *Toxicol Int.* 2012;19(2): 81-8.
25. al-Shraideh M, al-Wahadni A, Khasawneh S, al-Shraideh MJ. **The mercury burden in waste water released from dental clinics.** *SADJ.* 2002; 57(1): 213-5.
26. Arenholt-Bindslev D. **Dental amalgam-environmental aspects.** *Adv Dent Res* 1992;6:125-30.
27. Sancakli HS, Yildiz E, Bayrak I, Ozel S. **Clinical experience and postoperative sensitivity.** *Euro J Dent.* 2014 jan-mar; 8(1)15-22.
28. Motisuki C, Lima LM, dos Santos-Pinto L, Guelmann M. **Restorative treatment on Class I and II restorations in primary molars: a survey of Brazilian dental schools.** *J Clin Pediatr Dent.* 2005; 30(2) 175-8.
29. Lynch CD, McConnell RJ, Wilson NH. **Teaching of posterior composite resin restorations in undergraduate dental schools in Ireland and the United Kingdom.** *Eur J Dent Educ.* 2006; 10(1): 38-43.
30. Liew Z, Nguyen E, Stella R, Thong I, Yip N, Zhang F, Burrow MF, Tyas MJ. **Survey on the teaching and use in dental schools of resin-based materials for restoring posterior teeth.** *Int Dent J.* 2011; 61(1): 12-8.

31. Briso AL, Mestrener SR, Delício G, Sundfeld RH, Bedran-Russo AK, de Alexandre RS, *et al.* **Clinical assessment of postoperative sensitivity in posterior composite restorations.** *Oper Dent.* 2007; 32(5): 421-6.
32. Hickel R, Roulet JF, Bayne S, Heintze SD, Mjor IA, Peters M, Rousson V, Randall R, Schmalz G, Tyas M, Vanherle G. **Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials.** *Clin Oral Investig.* 2007; 11(1): 5-33.
33. Baratieri LN, Ritter AV. **Four-year clinical evaluation of posterior resin-based composite restorations placed using the total-etch technique.** *J Esthet Restor Dent.* 2001; 13(1): 50-7.
34. Ilie N, & Hickel R. **Silorane-based dental composite: behavior and abilities.** *Dent Mater J.* 2006; 25(3): 445-454.
35. Ausschill TM, Koch CA, Wolkewitz M, Hellwig E, Arweiler NB. Occurrence and causing stimuli of postoperative sensitivity in composite restorations. *Oper Dent.* 2009; 34(1): 3-10.
36. Opdam NJ, Roeters FJ, Feilzer AJ, Verdonschot EH. **Marginal integrity and postoperative sensitivity in Class 2 resin composite restorations *in vivo*.** *J Dent.* 1998; 26(1): 555-62.
37. Papacchini F, Magni E, Radovic I, Mazzitelli C, Monticelli F, Goracci C, Polimeni A, Ferrari M. **Effect of intermediate agents and pre-heating of repairing resin on composite-repair bonds.** *Oper Dent.* 2007; 32(4): 363-371.
38. Kishikawa R, Koiwa A, Chikawa H, Cho E, Inai N, Tagami J. **Effect of cavity form on adhesion to cavity floor.** *Am J Dent.* 2005; 18(6): 311-314.
39. Park J, Chang J, Ferracane J, Lee IB. **How should composite be layered to reduce shrinkage stress: incremental or bulk filling?** *Dent Mater.* 2008; 24(11): 1501-1505.

TABLES LIST

Table 1 - FDI clinical criteria postoperative sensitivity adapted

Table 2 - Materials: chemical composition and manufacturers

Table 3 - Comparison between the treatment groups regarding postoperative sensitivity at baseline, considering the frequency and percentage (n%) of evaluation "Clinically excellent."

Table 4 - Comparison between treatments with respect to postoperative sensitivity after one year treatment, considering the frequency and percentage (n%) of evaluation "Clinically excellent."

Table 5 - Comparison of treatment groups with each other, considering the frequency and percentage (n%) from the review "clinically excellent" in baseline and one year after treatment.

Table 1: FDI clinical criteria postoperative sensitivity adapted

CRITERIA	POSTOPERATIVE SENSITIVITY
Do sensibility test with Endo Ice and compare the answer with the homologous tooth	
Score	Criteria description
1 Clinically excellent.	No hypersensitivity; normal vitality test.
2 Clinically good, don't need treatment.	Small hypersensitivity for a maximum period of one week; normal vitality test.
3 Clinically satisfactory, acceptable effects.	Hypersensitivity light for more than 1 week, the tooth is functional; no treatment is necessary.
4 Clinically unsatisfactory, but repairable.	Intense, prolonged hypersensitivity; repair is required, but the replacement is not required.
5 Clinically bad, need replacement.	Acute pulpitis or absence of vitality. Endodontic treatment is necessary and replacement.

Table 2 – Materials: chemical composition and manufacturers

Material	Chemical composition	Manufacturer
Condac 37®	37% H ₃ PO ₄ Phosphoric acid	FGM
Adper ®SE Plus Self-etch Adhesive	Liquid A: water, HEMA, pink colorant, surfactant Líquid B: UDMA, TEGDMA, TMPTMA, HEMA, MHP, bonded zircônia nanofiller, initiator system based on canphorquinone	3M/ESPE
Filtek P60®	BIS-GMA, BIS-EMA, UDMA, sílica and zircônia, initiator system canphorquinone	3M/ESPE
System adhesive P90®	Primer: Phosphorylated methacrylates, Vitrebond copolymer, Bis-GMA, HEMA, water and ethanol, silane-treated silica, initiators and stabilizers Bond : 3M/ESPE hydrophobic bifunctional monomer, acidic monomers, silane-treated silica, initiators and stabilizers	3M/ESPE
Filtek P90®	Matrix: silorane; Filler: quartz, yttrium fluoride; Initiator system: camphorquinone, iodonium salts and electron donors; stabilizers and pigments	3M/ESPE
Aluminum oxide®	Chemical compound of Al ₂ O ₃	Bioart
Endo Ice®	Propane, butane	Maquira

Table 3 – Comparison between the treatment groups regarding postoperative sensitivity at baseline, considering the frequency and percentage (n%) of evaluation "Clinically excellent."

Clinical criteria	Treatment				<i>p</i>
	adhesive system conventional + P60	phosphoric acid + P90	jet aluminum oxid + P90	self adhesive system + P90	
	n (%) - "Clinically excellent"				
Postoperative sensitivity	39 (91,2)	35 (100,0)	28 (93,3)	35 (97,2)	0,462

Table 4 – Comparison between treatments with respect to postoperative sensitivity after one year treatment, considering the frequency and percentage (n%) of evaluation "Clinically excellent."

Clinical criteria	Treatment				<i>p</i>
	adhesive system conventional + P60	phosphoric acid + P90	jet aluminum oxid + P90	self adhesive system + P90	
	n (%) - "Clinically excellent"				
Postoperative sensitivity	33 (97,1)	32 (100,0)	23 (100,0)	33 (97,1)	0,652

Table 5 – Comparison of treatment groups with each other, considering the frequency and percentage (n%) from the review "clinically excellent" in baseline and one year after treatment.

Clinical criteria		Treatment			
		adhesive system conventional + P60	phosphoric acid + P90	jet aluminum oxid + P90	self adhesive system + P90
Postoperative sensitivity	<i>Baseline</i>	39 (91,2)	35 (100,0)	28 (93,3)	35 (97,2)
	<i>1 year</i>	33 (97,1)	32 (100,0)	23 (100,0)	33 (97,1)
<i>P value</i>		1,000	1,000	0,157	0,317

This is a dissertation which was carried out with own resources of researchers thus have no conflict of interest and only to contribute to the scientific society.

4.2 Influence of the Adhesive Strategy on the Performance of Silorane-Based Resin Composite Restorations: A Randomized Controlled Clinical Trial.



Clinical Research

Influence of the Adhesive Strategy on the Performance of Silorane-Based Resin Composite Restorations: A Randomized Controlled Clinical Trial

Isabella Pereira Marques
 Fabíola Belkiss Santos de Oliveira
 João Gabriel Silva Souza
 Raquel Conceição Ferreira
 Claudia Silami de Magalhães
 Fabiana Mantovani Gomes França
 Daniela Araújo Veloso Popoff

Clinical Relevance

This one-year randomized clinical trial provides significant evidence that the surface treatment type is not able to influence the clinical performance of silorano based restoration.

SUMMARY

Objective: To evaluate the clinical performance of composite silorane-based resins made under different adhesion protocols in relation to clinical parameters.

Methods: controlled, randomized and longitudinal clinical trial, carried out with 26 patients of a dental school clinic. Each restoration was made according to one of four adhesion protocols: G1 (1) - Surface treatment with self-etching adhesive system Adper SE Plus 3M / ESPE Filtek P60® + 3M / ESPE; G2 (control 2) - Surface treatment with self-etching adhesive system P90 3M / ESPE Filtek P90® + 3M / ESPE; G3 (test) - surface treatment with phosphoric acid 37% + P90 adhesive system 3M / ESPE Filtek P90® + 3M / ESPE; G4 (test) - Surface treatment by blasting with aluminum oxide + P90 adhesive system 3M / ESPE Filtek P90® + 3M / ESPE. Immediately after the treatment (baseline) and after 12 months, two examiners evaluated the restorations using Direct Method. The normality of the data distribution was verified by the Kolmogorov-Smirnov test for each response variable ($p = 0.05$). The Kruskal-Wallis test compared the performance of the groups at baseline, and after 12 months. The Wilcoxon test was used to compare the groups among themselves, in the same periods, according to the same criteria, at a 5% significance level.

Results: Twenty-six patients, aged 18-62 years (mean = 32.15 years, $SD \pm 11.81$), had made 141 restorations and were evaluated at baseline. After one year, the loss was around 12%. No statistical difference was found when the adhesion strategies were compared, according to each criterion, in both evaluation moments ($p > 0.05$). When each adhesion strategy was compared with each other over 12 months, a statistically

significant difference ($p = 0.005$) was observed in the Marginal Adaptation criterion for the adhesive strategy that used conditioning with additional phosphoric acid and self-adhesive system P 90.

Conclusions: No significant difference was found when the adhesive strategies were compared. There was loss of quality in marginal adaptation of restorations whose adhesive strategy used acid conditioning prior to the silorane resin adhesive system. The use of additional conditioning and air abrasion with aluminum oxide did not improve the clinical performance of the restorations and so their use is unjustified.

INTRODUCTION

Nowadays, due to the development of new adhesive systems, polymerization systems and a general improvement on the physical and chemical properties of the composite resins, the demand for aesthetic restorations has also exponentially grown for upper teeth restoration.^{1,2} It is known, however, that the concept of aesthetics is personal, making it of utmost importance for the dental surgeon to intervene in order to reach aesthetic results that not only meet the patient's demands, but that are also functionally viable.³

On the viability of dental resin-based aesthetic restorations, despite significant advances in their adhesive systems, two features still require improvement: the polymerization shrinkage and the stress resulting from the polymerization. These stresses cause the degradation of the adhesive interface, creating cracks that compromise the quality and longevity of the restoring process because they can lead to marginal microleakage and, as a consequence, to the emergence of secondary caries lesions,^{4,5} which is the most common cause of failure on composite resin-based restorations; followed by marginal defects, material and dental fractures, marginal staining, color change, hypersensitivity, and patient dissatisfaction.⁶ In most cases, these outcomes demand the replacing or the repairing of the restoration due to the severity of the clinical condition recorded.^{7,8,9,10,11,12,13,14,15}

During the last decade, the change from dimethacrylate, the base monomer of composite resins, to silorane stood as an important strategy to cope with the effects of polymerization shrinkage as the polymerization of this new monomer happens through a cationic ring-opening reaction, resulting in less shrinkage^{5,16}. In addition to that, the constant search for new strategies or adhesive protocols that improve the interfacial contact between the tooth and the adhesive systems also contributes to the solution of the problems.^{17,18}

In this context, pre-treatment of dental tissues have also been tested to increase its roughness and, consequently, improve interfacial contact between dentin and adhesive.¹⁹ As an alternative to the acid etching, air abrasion with aluminum oxide has also been utilized as a pretreatment of the enamel surfaces and dentine to promote the mechanical removal of the

smear layer and improve the infiltration of adhesive systems in demineralized dentine, which can result in a substantially higher adhesive resistance.^{20,21,22}

Therefore, being acquainted with the clinical behavior of the restorative materials, especially the most recent ones, is important for the clinician, the patient and the provider of dental care, justifying the proposition of this study to investigate the clinical performance of silorane-based resin restorations, under different adhesive protocols, at baseline and after twelve months. The hypothesis tested was that restorations made under different adhesive strategies would show similar clinical performances, regardless of the surface treatment adopted.

METHODS AND MATERIALS

Study design

This study was a controlled and randomized clinical trial, with a longitudinal design, in which each of the restorations made featured as an experimental unit, being evaluated as to their brightness and smoothness, surface staining, marginal staining, material fracture and retention, marginal adaptation, contour shape and occlusal wear, the patient's opinion, postoperative hypersensitivity, secondary caries and tooth integrity (FDI – World Dental Federation). We elected the categorical and ordinal response variable as the clinical criteria level for evaluation: clinically excellent, clinically good, clinically satisfactory, clinically unsatisfactory (but reparable) and bad (needs replacement), as shown in Table 1.

Sample Size Calculation

Twenty-six patients were selected among those who regularly come to the dental clinics at Funorte To calculate the samples, It was adopted a 50% difference between the data (since the information on the proportion of positive responses to surface treatment types in restorations using silorane-based monomer are not yet available in the literature). For such difference, to a study power $(1 - \beta) = 0,90$ and an error type I $(\alpha) = 0,05$, an $(n) = 19$ sample units in each test group was found. To prevent the possible losses from lessening the number of studied sample units, a increase was established over the first calculation, coming to a total of thirty-eight sample units in each group $(n=38)$.

Figure 1: Formula to compare proportions

$$n = \frac{\{z_{1-\alpha/2} \sqrt{2\bar{p}(1-\bar{p})} + z_{\beta} [\sqrt{p_1(1-p_1)} + \sqrt{p_2(1-p_2)}]\}^2}{d^2}$$

Fonte: Escosteguy, 1999.²³

Inclusion and Exclusion Criteria

In this research it was included patients who had posterior teeth with class I restoration indications (active and or cavitated caries lesions – in need of restoration with direct restorative material but free of proximal caries, according to interproximal radiography exam); patients who already had Class I restorations (presenting failure in at least one of the following clinical criteria: Marginal adaptation, anatomical shape, marginal staining, surface roughness, postoperative sensitivity or secondary caries); patients over 18 years old and those who agreed to participate in all stages of the research.

We excluded patients with contraindications to dental treatment due to their medical history; patients with oligoptyalism or xerostomia or those under medication that substantially decreased the production of saliva; Patients who had teeth with no antagonist and those wearing fixed dental appliances. We also excluded endodontically treated teeth with very deep cavity preparations from the study. The patients excluded were analyzed based on the visible plaque index (VPI) and submitted to oral hygiene instructions (OHI) and cariogenic diet guidance.

The treatment groups (G) tested were: G1 (control 1) - surface treatment with self-etching adhesive system Adper SE Plus 3M/ESPE + Filtek P60® 3M/ESPE; G2 (control 2) - surface treatment with self-etching adhesive system P90® 3M/ESPE + Filtek P90® 3M/ESPE; G3 (trial) – surface treatment with phosphoric acid at 37% + Adhesive system P90® 3M /ESPE + Filtek P90® 3M /ESPE; G4 (trial) – surface treatment with air abrasion with aluminum oxide + adhesive system P90® 3M /ESPE + Filtek P90® 3M /ESPE.

Study Intervention

Each restoration selected as sample unit received one of the four aforementioned treatments. To minimize operating bias, the restorative procedures (Table 3 – Restorative treatment protocol) were performed by the same clinician (who did not participate in the evaluation of the restorations), in accordance with recommendations made by the manufacturers of the products used. The restorations were made through the incremental technique with oblique increments measuring 1.5mm, polymerized for 40 seconds. In the immediate completion of restorations, diamond tips 3168FF® (KG Sorensen) were used. The restorations were polished using a Carbide Drill 9714FF® (KG Sorensen) and the Enhance® system (Dentsply) seven days after the procedure immediately after the treatment (baseline) and after one year, two trained examiners evaluated the restorations in accordance with the criteria shown in Table 1.

Statistical Analysis

Statistical analyses were made using the software SPSS® Version 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences, IBM Company, Hong Kong, China).

The normal distribution of the data was verified for each response-variable by using Kolmogorov-Smirnov ($p \leq 0,05$) test. Kruskal-Wallis test was used to identify substantial differences among the treatment groups at baseline and after 12 months, according to all the criteria aforementioned. Wilcoxon test was used to compare the groups among themselves, in the same periods, according to the same criteria.

Both analyses consider the significance level of 5%. This study was conducted according to the ethical principles proposed by the resolution of the Brazilian National Health Council (Conselho Nacional de Saúde do Brasil – CNS) No. 466/12 and approved by the Research Ethics Committee – FUNORTE (Comitê de Ética em Pesquisa – FUNORTE, Opinion 277/11).

RESULTS

The study population consisted of 26 patients (18 women and 8 men), aged 18-62 years old ($M = 32.15$ years old, $SD \pm 11.81$). The number of restorations made matched the number of restorations evaluated at baseline, that is, 141 (Table 4). However, five patients did not respond to the one month recall and 18 sample units were lost.

Table 5 represents the clinical performance at baseline of all of the adhesion strategies tested, according to each clinical criterion of evaluation; no significant statistical difference was found ($p > 0.05$).

Similarly, after 12 months, we did not find any statistical difference when comparing the adhesion strategies in accordance with each criterion ($p > 0.05$).

However, after one year, a tendency to surface staining for dimethacrylate-based resin was evident ($p = 0.061$). (Table 6)

When each adhesion strategy was compared with each other over 12 months, a statistically significant difference was observed ($p = 0.005$) in the Marginal Adaptation criterion for adhesive strategy that used conditioning with additional phosphoric acid and self-adhesive system P90, showing a loss of quality on the restoration of this group. (Table 7)

In general, the restorations reached clinical excellence in almost every criteria evaluated. All restorations were classified as acceptable, not finding any of them to be unsatisfactory.

DISCUSSION

The different adhesion strategies tested have provided the same clinical performance to the restorations that served as sample units in this clinical trial, respecting, therefore, the null hypothesis tested. Most restorations received clinically acceptable qualifications, certifying an acceptable clinical performance for all groups tested. None of the restorations evaluated throughout the study required replacement and only five of them needed repairing.

The loss in this study was around 12%. This response rate is compatible with those found in similar clinical studies which usually records up to a 15% loss in a year's recalls.^{24,25,26,27,28,29} However, this figure once again shows the low commitment of patients to the sequential steps of scientific research in Brazil.³⁰

In recent years, the toxicity related to the use of dental amalgam, environmental issues associated with mercury,^{17,31,32} advances in Adhesive Dentistry and the remarkable improvement of the properties of dental composites, as well as aesthetic requirements of patients³³ have increased the frequency of composite resins use, particularly in public health services.³⁴ This scenario has been leading many universities around the world to each and discuss the use of this material for further cavity restorations.^{35,36,37,38}

Nevertheless, with the wide diversity of kinds and brands of composites available on the market, it is necessary to know their clinical performance. For this reason, clinical studies are presented as the methodological gold standard for generating clinical evidences that are more reliable and consistent with the practice when compared to the laboratory studies.³⁴ Specific methods with specific clinical and biological criteria have been consolidated as tools for the evaluation of the quality of restorations.³⁹ Moreover, there is no consensus in the scientific literature related to the criteria adopted for the evaluation of these clinical features, as well as the subjectivity of this process.⁴⁰ In this study, we opted to using the evaluation method proposed by Hickel *et al.* (2007)³⁹ because it is more promising and complete, and does not require the contemplation of all criteria.^{41,42}

On direct restorations with dental composites, it is known that posterior teeth are more prone to develop cracks in the tooth interface with restoration because the polymerization shrinkage of the resin and the stress generated after its healing process promotes deflection of tooth cusps.^{43,44} Thus, to minimize risks and avoid biases of interpretation, the polymerization procedure was carefully treated, using the incremental filling technique and making sure that the quality and intensity of the light emitted by the photo-activator device was properly maintained.

Special cares have also been given to the finishing and polishing steps of the restorations in order to achieve surfaces that were smooth enough to minimize the effects of bacterial adhesion by biofilm accumulation. It is known that this accumulation favors the appearance of secondary caries and periodontal problems.⁴⁵ For those reasons, the finishing of the resins is of extreme importance,^{46,47} with the smoothness of a surface directly connected to its brightness, in the sense that the smoother the surface, the less light it will dissipate and, thus, the brighter it will be.⁴⁸ In this study, both in baseline and after twelve months, the criterion smoothness and brightness received clinically satisfactory evaluations in all group. As in studies by Baracco *et al.*,^{49,50} the satisfactory results can be attributed to the strict following of the immediate finishing and polishing protocols of the restorations one week after they were made.

Surface and marginal stains can be categorized into two groups: Stains caused by food and stains of the material itself. The latter are caused, most of the time, by marginal bacterial microleakage⁵¹ and are linked to the occurrence of biological changes such as secondary caries.⁵² According to Ferracane (2013),⁵³ the recording of the stains usually leads the cataloging of the resin restoration to failure. In this study, the groups evaluated achieved similar and satisfactory results in this regard. Nevertheless, the group restored by the Adper SE Plus + Filtek P60 strategy showed a tendency to staining higher than the other groups. These findings can be explained by Baracco *et al.* (2013)⁵⁰ who, by testing the same adhesive, attributed the stains found to the incomplete conversion of the acid monomers present in the composition, since only part of the adhesive turns from pink to yellow, indicating an increased susceptibility to hydrolytic degradation.

In regards to the criterion material fracture/retention, Costa *et al.* (2014),¹⁵ in a literature review on clinical trials evaluating the performance of restorations with composites in cavity preparations for classes I and II, concluded that among the main causes of failure recorded by the authors is the restoration and tooth fracture. In the same research, when analyzing the classifications of clinical changes using photographic records, they suggested the possible casual connection among the anatomical shape, the presence of the restoration and the absence of fractures of the restorations and the teeth. Demarco *et al.* (2012)⁵⁴ also mention tooth fracture as one of the main reasons for restorations failure, stressing the importance of knowing the medical history of the patient, observing the presence or the lack of parafunction. Our study did not find statistical differences for this criterion, having found excellence rates between 88% and 100% after one year. No material fracture was recorded,

only retentions. However, string-shaped cracks were perceived in five restorations, though they did not affect their marginal integrity.

By comparing the groups' individual performance over time, we found a significant difference for the adhesive strategy that used acid conditioning before the adhesive system found in the silorane resin, indicating loss in quality. These failures have been attributed to the polymerization shrinkage of the composite and long-term adhesive system degradation.^{20,53} Although this research is still in its early stages, our results are corroborated by Lima *et al.* (2009)⁵⁵ and Schmidt *et al.* (2011)²⁵ who, in their studies, detected imperfections in the marginal integrity of the restorations evaluated since the first years of the restoration function.

On the other hand, when comparing the treatment groups we did not find statistical differences. Thus, in spite of the laboratory studies showing low levels of polymerization shrinkage for silorane-based resins, such effects are difficult to prove clinically, as many factors can influence the final results of an evaluation.

In regards to secondary caries, this outcome is usually the main reason for restoration replacements.^{15,27} In this study, we did not find statistically significant differences for secondary caries. Only one restoration failed on this criterion, it belonged to the group that used the mechanical removal of the smear layer through air abrasion with aluminum oxide, and silorane-based resin.

Since these lesions are often related to the marginal integrity and marginal adaptation it is usually associated with the reduction of the polymerization shrinkage, the favorable results were expected, especially for the groups treated with silorane-based resin. On the other hand, the short evaluation period may not have been sufficient to allow these lesions to develop. Additionally, one must also consider that the lack of injuries can be attributed to the fact that the patients with poor oral hygiene (IPV > 30%) or with low production of saliva were excluded from the study.

The anatomical shape refers to the capacity of the composite to resist to wear or abrasion, though it is difficult to detect changes or wear on the restoration contour through visual inspection and testing, in cases in which the edges are not used as reference. In most cases, one can expect a wear rate of the restorations to be much higher than that of the marginal enamel of the referential cavity preparation.⁵² After 12 months, the criterion "contour and occlusal wear" showed excellent results in this research, with 100% of the restorations with maximum ratings. According to Costa (2014),¹⁵ there may be a casual connection between the good anatomical shape and the absence of fractures in the restoration. Jokstad *et al.* (2001),⁵⁶ agree with that association, showing that the presence of fractures is

usually linked to the existence of caries. Our results support that claim since none of the restorations evaluated showed signs of fractures.

The need to meet the aesthetic expectations of patients becomes increasingly imperative. The aesthetic is personal; each patient differs from the other, which leads to varying degrees of demand. Therefore, it is important for a clinician to know their patient's opinion to, if necessary, perform any replacement or repair.^{57,58} The patient's opinion was considered with regards to aesthetic, comfort when chewing, pain, hypersensitivity, ease of cleaning, gum bleeding and other issues.³⁹ In this study, we achieved excellence on both these evaluation moments. Other researches^{59,60,61} have also achieved positive results, which can be explained not only by the improvement in color and shape of the teeth, but also by the more conservative approach to tooth structure.

On the other hand, a distinct result was found by Viera *et al.*^{33,57} when they recorded a 2% rate of dissatisfaction among the patients who received Class IV restorations. To other authors,^{39,62} the aesthetic appeal is higher when concerning the frontal teeth, leading the patient to feel dissatisfied and prematurely request a restoration replacement in cases where the color change was minimum. The same does not happen when concerning back teeth, as they are not the first to appear in a smile. According to Jewet *et al.* (2012),⁶³ another factor that influences patients is the age range, since patients in their twenties show an augmented aesthetic perception when compared to older ones. The average age of patients of this study was 32.15 years, which may also have led to the positive results we found. Changing dentists is a crucial event for the increase in restoration replacement rate^{54,62} and some of the restorations considered satisfactory in clinical evaluations are usually replaced when the patient visits another dentist during the evaluation process. To avoid this bias in this study, we guaranteed that all participants who had teeth with interproximal caries or needed other restorations that needed replacement received them in the same place the research took place.

Despite the current good performance of the resin in posterior teeth, postoperative sensitivity remains a problem.^{32,64} Briso *et al.*, (2007)⁶⁵ argue that this complication usually tends to go away in a few weeks, but can also extend to a long period of time, which would occasionally result in restoration failure. By acting as stimuli, several procedures involving the restorative process such as the use of poorly refrigerated rotary instruments, drying the cavity to insert materials and leaving it dehydrated for a prolonged period, pressure on the cavity walls, application of acid or resinous materials by osmotic pressure difference or the action of dehydrating solvent evaporation can trigger dentine sensitivity (*primer constituent*).⁶⁶

The findings of this study revealed that more than 97% of restorations were classified as hypersensitivity free, since baseline evaluation. Several factors, such as the choice for using self-etching adhesive systems, can explain these findings. We know that the postoperative hypersensitivity can be caused by the infiltration of the adhesive system components in the pulp, allowing movement of dentinal fluid to dentine areas affected by the adhesion process.⁶⁷ In this regard, the multiple steps adhesive systems are unpredictable because, in addition to being more sensitive to technique, the excessive dentine demineralization caused by acid etching completely removes the smear layer and the collagen network tends to collapse, preventing complete resin infiltration to form a reliable hybrid layer.^{17,33}

The low postoperative sensitivity rate found for both monomers can be explained, once more, by the correct use of application techniques and curing of the adhesive systems and restorative materials.³³ Studies show that postoperative sensitivity is more closely related to the capacity of the adhesives to seal open dentinal tubules than the effect of polymerization shrinkage on the cusps deflection and marginal adaptation.⁶⁸ The proper sealing of dentinal tubules by the hybridized dentin layer is what seems to block the hydraulic pressure effects, minimizing the sensitivity.⁶⁹

In this study, the absence of positive responses to sensitivity may be further attributed to the fact that we excluded the teeth with very deep cavity preparations so the postoperative sensitivity reports were not confused with symptoms of pulpal inflammation.

As for the tooth integrity criterion, we reached excellence rates ranging from 93% to 100%, with no statistically significant differences among the groups tested. In the research by Richter *et al.* (2013),⁶⁰ this criterion had a greater distribution of the scores, with 78.3% of restorations classified as “clinically excellent” and a 6.5% failure rate, with no need for restoration replacement. Azevedo *et al.* (2012)⁵⁹ found an 84.2% rate on this classification. Gregor, *et al.* (2013),⁷⁰ by analyzing the polymerization shrinkage effect of dimethacrylate and silorane-based resins in microleakage, suggest that the polymerization shrinkage stress can interfere with tooth integrity causing deformation, opening preexisting micro enamel cracks or even starting microcracks on the teeth and inside the restorative material that may lead to staining or postoperative sensitivity. These results are still very similar to those found by Kumar *et al.* (2014),⁷¹ who found a loss in tooth and restoration integrity when evaluating, *in vitro*, the margins of Class V resin restorations subjected to load cycles, with prior treatment of the cavity preparation surface with air abrasion.

For these reasons, it was possible to infer that the evolution of restorative materials regarding their physical and chemical properties suggest a better clinical performance of restorations. Nevertheless, the clinical performance of restorations also depends on the clinical technique and care of the professional, who plays a decisive role in the success of the restorative treatment, which does not exclude the role and responsibility of the patient with the adoption of proper diet and hygienic habits.⁷²

However, despite the satisfactory clinical results found for all clinical criterion evaluated, new studies or even evaluations in medium and long term must be made in order to build evidences that the adhesion strategies tested could influence in the risk or intensity of the expected results, mainly in deeper cavity preparations. Lastly, this study accepts the shortage of other scientific works with similar design using the air abrasion with aluminum oxide as surface treatment as a limitation to its completion, which prevented more specific and assertive comparisons.

CONCLUSION

No statistically significant difference were found when comparing the adhesivon strategies tested at baseline and after 1 year. When comparing each adhesive strategy individually over time, there was a loss in quality in the marginal adaptation of restorations whose adhesive strategy used acid conditioning prior to the silorane-based resin adhesive system. The surface treatment by additional conditioning with phosphoric acid, prior to the application of self-adhesive system did not improve the clinical performance of restorations, which does not justify its use, regardless of the kind of base monomer present in the composite resin. The surface treatment by air abrasion with aluminum dioxide, prior to the application of self-adhesive system did not improve the clinical performance of restorations, which does not justify its use, regardless of the kind of base monomer present in the composite resin. Overall, all adhesion strategies, as well as the base monomers tested, provided clinically acceptable restorations, achieving high rates of clinical excellence.

REFERENCES

1. Frankenberger R, Kramer N & Petachelt A (2000) Technique sensitivity of dentin bonding: effect of applications mistakes on bond strength and marginal adaptation. *Operative Dentistry* 25(4) 324-30.
2. Papacchini F, Magni E, Radovic I, Mazzitelli C, Monticelli F, Goracci C, Polimeni A & Ferrari M (2007) Effect of intermediate agents and pre-heating of repairing resin on composite-repair bonds *Operative Dentistry* 32(4) 363-371.

3. Saku S, Kotake H, Scougall-Vilchis RJ, Ohashi S, Hotta M, Horiuchi S *et al.* (Mar 2010) Antibacterial activity of composite resin with glass-ionomer filler particles *Dental Materials* J 29(2) 193-8.
4. Eick D, Kotha SP, Chappelow CC, Kilway KV, Giese G, Glaros AG, Pinzino CS (2007) Properties of silorane-based dental resins and composites containing a stress-reducing monomer *Dental Materials* 23(8) 1011-1017.
5. Rodriguez GDR; Pereira SNA (2008) Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas *Acta Odontologica Venezolana* 46(1) 1-18.
6. Van Ende A, Mine A, De Munck J, Poutevin A, Van Meerbeek B (2012) Bonding of low-shrinking composites in high C-factor cavities *Journal of Dentistry* 40(1)295–303.
7. Bacchi A, Cavalcante LMA, Schneider LFJ, Consani RFX (2010). Repairs in composite resin restorations – a literature review. *Revista da Faculdade de Odontologia* 15(3) 331-335.
8. Fernández E, Martín JÁ, Angel PA, Mjor IA, Gordan VV, Moncada GAM. *et al.* (2011) Survival Rate of Sealed, Refurbished and Repaired Defective Restorations: 4-Year Follow-Up *Brazilian Dental Journal* 22(2) 134-139.
9. Blum I, Lynch CD, Wilson NH (2012). Teaching of direct composite restoration repair in undergraduate dental schools in the United Kingdom and Ireland *European Journal Dental Education* 16(0) 53–58.
10. Costa T, Serrano AM, Atman AP, Loquercio AD, Reis A (2012). Durability of composite repair using different surface treatments *Journal of Dentistry*, 40(1) 513–521.
11. Bohaty B, Ye,Q, Misra A, Sene F, Pencer P (2013). Posterior composite restoration update: focus on factors influencing form and function. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dental* 5(1) 33–42.
12. Hickel R, Brushaver K, Ilie N (2013). Repair of restorations – Criteria for decision making and clinical recommendations *Dental Materials* 29(1) 28–50.
13. Silva E, Melo D, Batista A, Lisboa J, Fonseca R, Mathias P (2013) Reparo de restauração de resina composta: revisão de literatura eapresentação de caso clinico *Revista Bahiana de Odontologia* 4(1) 65-75.
14. Seemann R, Flury S, Pfefferkorn F, Lussi A, Noack MJ (2014) Restorative dentistry and restorative materials overthe next 20 years: A Delphi survey. *Dental Materials* 30(1) 442–448.
15. Costa TRR (2014) Classificação das alterações clínicas de restaurações posteriores com compósitos, recorrendo a registo fotográfico. Dissertação de mestrado. Universidade Fernando Pessoa. Faculdade de Ciências da Saúde do Porto.
16. Popoff DAV, SantaRosa TTA, Ferreira RC, Magalhães SCS, Moreira AN, Mjor IA (2012) Repair of Dimethacrylate- Based Composite Restorations by a Silorane-Based Composite: A One-Year Randomized Clinical Trial . *Operative Dentistry* 37(5) 13-22.
17. Reis A, Loguercio AD, Schroeder M, Luque-Martinez I, Masterson D, Maia LC (2015) Does the adhesive strategy influence the postoperative sensitivity in adult patients with posterior resin composite restorations? A systematic review and meta-analysis. *Dental Materials* 31(9) 1052–1067.
18. Oliveira GJPL, Foggi, C C, Silva, MAB, Souza JAC, Reis JIL & Santos LM (2012) Efeito da Aplicação de Adesivos de 2 Passos e Autocondicionantes Fotoativados por Luz Halógena ou LED na Microinfiltração Marginal: Estudo In Vitro. *Revista Odontológica Brasileira* Central 21(58) 576.
19. Coli P, Alaeddin S, Wwenniferberg A & Karlsson S (1999) In vitro dentinn pretreatment: surface roughness and adhesive shear bond strength. *European Journal of Oral Science* 107(5) 400-413.
20. França, FMG, Santos, AJS & Lovadino JR (2007) Influence on Self-etching Adhesives bond Strength to Dentin. *Operative Dentistry* 32(3) 217-224.
21. Los SA, Barkmeier WW (1994) Effects of dentin air abrasion with aluminium oxide and hydroxyapatite on adhesive bond strength *Operative Dentistry* 19(5) 169-175.
22. Rinaudo PJ, Cochran MA, Moore BK (1997) The effect of air abrasion on shear bond strength to dentin with dental adhesives *Operative Dentistry* 22(6) 254-259.

23. Escosteguy CC (1999) Tópicos Metodológicos e Estatísticos em Ensaio Clínicos Controlados Randomizados *Arquivo Brasileiro de Cardiologia* 72(2) 139-143.
24. Popoff DAV, SantaRosa TTA, Oliveira WF, Marques IP, Magalhães CS, Moreira AN (2013) Silorane-based composite as repair material: a six-month randomized clinical trial *RGO - Revista Gaúcha de Odontologia* Porto Alegre, 61(4) 557-563.
25. Schmidt M, Kirkevang LL, Hørsted-Bindslev P, Poulsen S (2011) Marginal adaptation of a low-shrinkage silorane-based composite: 1-year randomized clinical trial *Clinical Oral Investigation* 15(2) 291-5.
26. Gordan VV, Shen C, Watson RE & Mjor IA (2005) Four-year clinical evaluation of self-etching primer and resin-based restorative material. *American Journal of Dentistry* 18(1) 45-9.
27. Moncada G, Martin J, Fernández E, Hampel MC, Mjör IA & Gordan VV (2009) Sealing, refurbishment and repair of class I and class II defective restorations: A three-year clinical trial. *Journal of American Dentistry Association* 140(4) 425-32.
28. Gordan VV, Shen C, Watson RE & Mjor IA (2005) Four-year clinical evaluation of self-etching primer and resin-based restorative material *American Journal of Dentistry* 18(1) 45-9.
29. Gordan VV, Mondragon E, Watson RE, Garvan C, Mjör IA (2007). A clinical evaluation of a self-etching primer and giomer restorative material *Journal American Dental Association* 138(5)621-7.
30. Mota MMPE (2010) Metodologia de Pesquisa em Desenvolvimento Humano: Velhas Questões Revisitadas *Psicologia em Pesquisa* UFJF 4(2) 144-149.
31. Rathore M, Singh A, Pant VA (2012) The dental amalgam toxicity fear: a myth or actuality. *Toxicology International* 19(2) 81-88.
32. Arenholt-Bindslev D (1992) Dental amalgam-environmental aspects *Advances in Dental Research* 6(1) 125-30.
33. Sancakli HS, Yildiz E, Bayrak I, Ozel S (2014) Clinical experience and postoperative sensitivity *European Journal of Dentistry* 8(1) 15-22.
34. Vieira RM, Camargo AS, Irgang L, Erhardt MCG, Demarco FF, Coelho-de-Souza FH (2014) Avaliação clínica retrospectiva de restaurações de resina composta de classes III e IV *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde* Vitória, 16(2) 39-47.
35. Motisuki C, Lima LM, DosSantosPinto L & Guelmann M (2005) Restorative treatment on class I and II restorations in primary molars: a survey of Brazilian dental schools *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 30(2) 175-8.
36. Lynch CD, McConnel RJ & Wilson NH (2006) Teaching of posterior composite resin restorations in undergraduate dental schools in Ireland and the United Kingdom *European Journal of Dental Education* 10(1) 38-43.
37. Liew Z, Nguyen E, Stella R, Thong I, Yip, N, Ahsng F, Burrow MF & Tyas MJ (2011) Survey on the teaching and use in dental schools of resin-based materials for restoring posterior teeth *International Dental Journal* 61(1) 12-8.
38. Ben-Gal G, Weiss EI (2011) Trends in material choice for posterior restorations in an Israeli dental school: composite resin versus amalgam *Journal of Dental Education* 75(1)1590-5.
39. Hickel R *et al.* (2007) Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials *Clinical Oral Investigation* 11(1) 5-33.
40. Opdam N J, Bronkhorst EM, Roeters JM & Loomans BAA (2007) retrospective clinical study on longevity of posterior composite and amalgam restorations *Dental Materials* 23(1) 2-8.
41. Hickel R, Roulet JF, Baynes S, Heintze SD, Mjor IA, Peters M, Rousson V, Randall R, Schmalz G, Tyas M, Vanherle G (2010) FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations-update and clinical examples. *Clinical Oral Investigation*, 14(1) 349-366.

42. DaRosaRodolpho PA, Donassollo TA, Cenci MS, Loguercio AD, Moraes RR, Bronkhorst EM, Opdam NJ, Demarco FF (2011) 22-Year clinical evaluation of the performance of two posterior composites with different filler characteristics *Dental Material*, 27(10) 955-963.
43. Baratieri LN Ritter AV (2001) Four-year clinical evaluation of posterior resin-based composite restorations placed using the total-etch technique *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 13(1) 50–7.
44. Campos EA, Andrade MF, Porto-Neto ST, Campos LA, Saad Jr, Deliberador TM, *et al.* (2009) Cuspal movement related to different bonding techniques using etch-and-rinse and self-etch adhesive systems *European Journal Dental* 3(1) 213–8.
45. Couto CF, Carvalho J, Hirata R, Andrade AO, Gouvêa CVD (2012). Influence of acid mediums on degradation and adherence of *Streptococcus mutans* to a indirect dimethacrylate bases polymeric matrix. *International Journal of Science Dentistry* 2(38) 49–56.
46. Alves LMM, Silva IPC, Kunihiro TS, Izolani Neto O, Pereira VFGC, Goyatá FR (2013) Rugosidades avaliadas como clinicamente aceitáveis e microscopia de força atômica de resinas compostas submetidas a diferentes métodos de polimento *Polímeros* 23(5) 661-666.
47. Fernandes HGK (2014) Evolução da resina composta: Revisão da Literatura. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde Três Corações*, 12(2) 401-4011.
48. Lee YK, Yu B, Lim HN (2010) Lightness, chroma, and hue distributions of a shade guide as measured by a spectroradiometer *Journal of Prosthetic Dentistry* 104(3) 173-181.
49. Baracco B, Perdigão J, Cabrera E, Giráldez I, Ceballos L (2012) Clinical Evaluation of a Low-shrinkage Composite in Posterior restorations: One-Year Results *Operative Dentistry* 37(2) 117-129.
50. Baracco B, Perdigão J, Cabrera E, Giráldez I, Ceballos L (2013) Two-Year Clinical Performance of a Low-Shrinkage Composite in Posterior Restorations. *Operative Dentistry* 38(6) 591-600.
51. Sarrett D (2005) Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. *Dental Materials* 21(1) 9–20.
52. Cvar J, Ryge G (2005). Reprint of Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials *Clinical Oral Investigation* 9(1) 215–232.
53. Moura FRR, Romano AR, Lund RG, Piva E, Rodrigues-Junior AS, Demarco FF (2011) Three-Year Clinical Performance of Composite Restorations Placed by Undergraduate Dental Students. *Brazilian Dental Journal* 22(2) 111-116.
54. Demarco F, Correa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJ (2012) Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials *Dental Materials* 28(1) 87-101.
55. Lima FG, Romano AR, Correa MB, Demarco FF (2009) Influence of microleakage, surface roughness and biofilm control on secondary caries formation around composite resin restorations: an in situ evaluation *Journal of Applied Oral Science* 17(1) 61-65.
56. Jokstad A, Bayne S, Blunck U, Tyas M, Wilson N (2001) Quality of dental restorations, FDI Commission Project 2-95 *International Dental Journal* 51(1) 117-158.
57. Vieira RM, Camargo AS, Irgang L, Erhardt MCG, Demarco FF, Coelho-de-Souza FH (2013) Avaliação clínica retrospectiva de restaurações cervicais de resina composta *Revista da Faculdade de Odontologia Passo Fundo* 18(3) 335-344.
58. Vieira RM, Camargo AS, Irgang L, Erhardt MCG, Demarco FF, Coelho-de-Souza FH (2014) Avaliação clínica retrospectiva de restaurações de resina composta de classes III e IV *Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde* Vitória 16(2) 39-47.
59. Azevedo CGS, De Goes MF, Ambrosiano GMB, Chan DCN (2012) 1-Year Clinical Study of Indirect Resin Composite Restorations Luted with a Self-Adhesive Resin Cement: Effect of Enamel Etching *Brazilian Dental Journal* 23(2) 97-103.

60. Richter VP (2013) Avaliação de desempenho clínico de resaurações classe I em resina composta realizadas por alunos de graduação da Faculdade de Odontologia da UFRGS. Trabalho de conclusão de curso graduação. 38f.
61. Walter R, Boushell LW, Heymann HO, Ritter AV, Studervant JR, Wilder Jr AD, Chung Y, Swift Jr EJ (2014) Three-Year Clinical Evaluation of a Silorane Composite Resin. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 26(3) 79–190.
62. Baldissera RA, Correa AB, Schuch HS, Colares K, Nascimento GG, Jardim PS, Moraes RR, Opdam NJM, Demarco FF (2013) Are there universal restorative composites for anterior and posterior teeth? *Journal of Dentistry* 41(11) 1027-1035.
63. Jewett LR, Hudson M, Malcarne VL, Baron M, Thombs BD & Group CSR (2012) Sociodemographic and disease correlates of body image distress among patients with systemic sclerosis *PloS One* 7(3) e33281.
64. Gordan VV, Mjor I A (2002) Short- and long-term clinical evaluation of postoperative sensitivity os a new resin-based restorative material and self-etching primer *Operative Dentistry* 27(6)543-8.
65. Briso AL, Mestrener SR, Delício G, Sundfeld R H, Bedran-Russo AK, De Alexandre RS *et al.* (2007) Clinical assessment of postoperative sensitivity in posterior composite restorations *Operative Dentistry* 32(5) 421-426.
66. Ilie N, Hickel R (2006) Silorane-based dental composite: behavior and abilities *Dental Materials Journal* 25(3) 445-454.
67. Brännström M (1984) Communication between the oral cavity and the dental pulp associated with restorative treatment. *Operative Dentistry* 9(1)57–68.
68. Papadogiannis D, Kakaboura A, Palaghias G & Eliades G (2010) Setting characteristics and cavity adaptation of low-shrinking resin composites *Dental Materials* 25(1) 1509-1516.
69. Kishikawa R, Koiwa A, Chikawa H, Cho E, Inai N & Tagami J. (2005) Effect of cavity form on adhesion to cavity floor *American Journal of Dentistry* 18(6) 311-314.
70. Gregor L, Bertolotto T, Feilzer AJ, Krejci I. (2013) Shrinkage Kinetics of a Methacrylate- and a Silorane-based Resin Composite: effect on marginal integrity. *The Journal of Adhesive Dentistry* 15(3)245-250.
71. Kumar U (2014) Effect of Air Abrasion Preconditioning on Microleakage in Class V Restorations Under Cyclic Loading: An In-vitro Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 8(5) 29-32.
72. Park J, Chang J, Ferracane J, Lee IB (2008) How should composite be layered to reduce shrinkage stress: incremental or bulk filling? *Dental Materials* 24(11) 1501-1505.

Table 1: FDI clinical criteria adapted

Category	Score	Criteria description
smoothness shine	1	Clinically excellent. As smooth and shiny as enamel.
	2	Clinically good, don't need treatment. Brightness and smoothness less than the enamel; presence of isolated pores.
	3	Clinically satisfactory, acceptable effects. Opaque surface, but acceptable if covered with saliva.
	4	Clinically unsatisfactory, but repairable. Roughened surface can't be masked by saliva, necessary to drill use, presence of bubbles.
	5	Clinically bad, need replacement. Surface very rough, unacceptable.
Marginal discoloration	1	Clinically excellent. No staining.
	2	Clinically good, don't need treatment. Small stain the surface or edge, easily removed by polishing.
	3	Clinically satisfactory, acceptable effects. Moderate staining the surface or edges that may be in other teeth, aesthetically acceptable.
	4	Clinically unsatisfactory, but repairable. Staining the surface or marginal is unacceptable, requiring REPAIR.
	5	Clinically bad, need replacement. Severe staining the surface or edge, not accessible to the repair.
Fracture materials retention	1	Clinically excellent. No fracture or crack.
	2	Clinically good, don't need treatment. A small crack in the form of strand of hair.
	3	Clinically satisfactory, acceptable effects. Two or more cracks in the form of strand of hair or in chip fracture that doesn't affect the marginal integrity.
	4	Clinically unsatisfactory, but repairable. Fractures in chip material that damages the marginal integrity; fracture block/partial loss of restoration.
	5	Clinically bad, need replacement. Partial loss (more than half) or complete restoration or multiple fractures.
Marginal adaptation	1	Clinically excellent. Margin without cracks, white or pigmented lines.
	2	Clinically good, don't need treatment. Presence of marginal gap (only the probe tip in), whitish lines; small removable marginal fracture by polishing.
	3	Clinically satisfactory, acceptable effects. Presence of marginal gap (only the probe tip in), whitish lines; small removable marginal fracture by polishing.
	4	Clinically unsatisfactory, but repairable. Most marginal gap (probe enters and dances) or base exposure / dentin, REPAIR is required.
	5	Clinically bad, need replacement. The restoration is partially or completely loose, but stays in place; largest and generalized cracks.
Contour shape and occlusal wear	1	Clinically excellent. Equivalent physiological stress to the enamel or greater than the enamel but within the biological variation.
	2	Clinically good, don't need treatment. Wear considerably exceeded the normal enamel wear, or loss of occlusal contact points.
	3	Clinically satisfactory, acceptable effects. Loss of occlusal contact points, but without dentin exposure.
	4	Clinically unsatisfactory, but repairable. The restoration is discontinuous without occlusal anatomical form, but without dentin exposure.
	5	Clinically bad, need replacement. Excessive wear with dentine exposure.
Patient view	1	Clinically excellent. Completely satisfied with the aesthetics and function.
	2	Clinically good, don't need treatment. Satisfied with the aesthetics and function (may feel a little roughness).
	3	Clinically satisfactory, acceptable effects. Do you have any criticism, no adverse clinical effects; it has aesthetic defect; feel something unpleasant.
	4	Clinically unsatisfactory, but repairable. It has desire to improve the aesthetics or function; irritation of the tongue; re-polishing is possible.
	5	Clinically bad, need replacement. Completely dissatisfied and or has adverse effects, including pain.
Post operative sensitivity	1	Clinically excellent. No hypersensitivity; normal vitality test.
	2	Clinically good, don't need treatment. Small hypersensitivity for a maximum period of one week; normal vitality test.
	3	Clinically satisfactory, acceptable effects. Hypersensitivity light for more than 1 week, the tooth is functional; no treatment is necessary.
	4	Clinically unsatisfactory, but repairable. Intense, prolonged hypersensitivity; repair is required, but the replacement is not required.
	5	Clinically bad, need replacement. Acute pulpitis or absence of vitality. Endodontic treatment is necessary and replacement.
Secondary Carie	1	Clinically excellent. Absent.
	2	Clinically good, don't need treatment. Small and localized demineralization, INACTIVE.
	3	Clinically satisfactory, acceptable effects. Greatest demineralization area, dentin is not exposed, ACTIVE, necessary preventive measures.
	4	Clinically unsatisfactory, but repairable. Lesion with cavitation located and accessible to REPAIR.
	5	Clinically bad, need replacement. Deep lesions, cavitated or exposed dentine that is not accessible to repair. REPLACEMENT.
Tooth integrity	1	Clinically excellent. Complete integrity.
	2	Clinically good, don't need treatment. Small fracture of the marginal enamel <150 µm (only enter the probe tip); crack -shaped strand of hair.
	3	Clinically satisfactory, acceptable effects. Defect in marginal enamel <250 µm (enters fair probe); splinter fracture in enamel; multiple cracks.
	4	Clinically unsatisfactory, but repairable. Large defects on the enamel margin >250 µm (the probe enters and dance) or dentin or exposed base; big break in the enamel chips. REPAIR.
	5	Clinically bad, need replacement. Fracture of Cusp or tooth. REPLACEMENT.

Material	Chemical composition	Manufacturer
Condac 37®	37% H ₃ PO ₄ Phosphoric acid	FGM
Adper ®SE Plus Self-etch Adhesive	Liquid A: water, HEMA, pink colorant, surfactant Líquid B: UDMA, TEGDMA, TMPTMA, HEMA, MHP, bonded zircônia nanofiller, initiator system based on canphorquinone	3M/ESPE
Filtek P60®	BIS-GMA, BIS-EMA, UDMA, sílica and zircônia, initiator system canphorquinone	3M/ESPE
System adhesive P90®	Primer: Phosphorylated methacrylates, Vitrebond copolymer, Bis-GMA, HEMA, water and ethanol, silane- treated silica, initiators and stabilizers Bond : 3M/ESPE hydrophobic bifunctional monomer, acidic monomers, silane-treated silica, initiators and stabilizers	3M/ESPE
Filtek P90®	Matrix: silorane; Filler: quartz, yttrium fluoride; Initiator system: camphorquinone, iodonium salts and electron donors; stabilizers and pigments	3M/ESPE
Aluminum oxide	Chemical compound of Al ₂ O ₃	Bioart
Endo Ice®	Propane, Butane	Maquira

Table 3: Clinical sequence of adhesive strategies and their restorative procedures				
Protocol of restauration procedures	G1	G2	G3	G4
	P90	P90	P90	P60
Rubber dam	x	x	x	x
cavity preparation with drill 245 and diamond bur 1014	x	x	x	x
Etching of anamel with 37% phosphoric acid		x		x
Rinse the acid with water and air dried		x		x
Removal of excess water with absorvent paper		x		x
sandblasting with aluminum oxide			x	
Rinse the cavity with water and air dried			x	
Removal of excess water with absorvent paper			x	
Aplication of Self-etching adhesive system P90®	x	x	x	
Adhesive system Adper Plus P60®				x
Photopolymerization	x	x	x	x
Insertion of resin by incremental technique	x	x	x	x
Photopolymerization	x	x	x	x
Removing excess with diamond bur 3168 KG Sorensen	x	x	x	x
Finishing	x	x	x	x
Polish with Enhance System Dentsply®	x	x	x	x

Table 4: Treatment groups distribution according to teeth class treated (n/%) n=141

	Self-adhesive System P90 + Filtek P90	Phosphoric acid+ Adhesive system P90 + Filtek P90	aluminum oxide + adhesive system P90 + Filtek P90	Conventional self-adhesive system + Filtek P60
TEETH CLASS	n (%)			
Upper Premolar	1 (6.7)	1 (6.7)	5 (33.3)	8 (53.3)
Upper Molar	3 (10.3)	7 (24.1)	8 (27.6)	11 (37.9)
Lower Molar	20 (40.0)	16 (32.0)	8 (16.0)	6 (12.0)
Lower Molar	12 (25.5)	11 (23.4)	9 (19.1)	15 (31.9)

Table 5: Comparison among the treatments for each clinical criterion at baseline and frequency and percentage (n, %) of the “clinically Excellent Index”					
Clinical criterion	Treatment				p
	self-adhesive system + P90	phosphoric acid + P90	Air abrasion with aluminum dioxide + P90	conventional self-adhesive system + P60	
	n (%) - “Clinically excellent”				
Smoothness and Brightness	36 (100.0)	35 (100.0)	27 (90.0)	38 (95.0)	0.095
Surface Staining	35 (97.2)	34 (97.1)	28 (93.3)	37 (92.5)	0.702
Marginal Staining	35 (97.2)	34 (97.1)	27 (90.0)	38 (95.0)	0.529
Material Fracture and Retention	36 (100.0)	34 (97.1)	28 (93.3)	36 (90.0)	0.209
Marginal adaptation	23 (63.9)	27 (77.1)	15 (50.0)	22 (55.0)	0.096
Contour form and occlusal wear	36 (100.0)	35 (100.0)	30 (100.0)	39 (97.5)	0.471
Patient’s opinion	36 (100.0)	34 (100.0)	30 (100.0)	40 (100.0)	1.000
Postoperative hypersensitivity	35 (97.2)	35 (100.0)	28 (93.3)	39 (97.5)	0.462
Secondary caries	36 (100.0)	35 (100.0)	30 (100.0)	40 (100.0)	1.000
Tooth integrity	35 (97.2)	35 (100.0)	28 (93.3)	39 (97.5)	0.462

Table 6: Comparison among the treatments for each clinical criterion after 1 YEAR and frequency and percentage (n, %) of “Clinically excellent” index. N=123

Clinical criterion	Treatment				p
	self-adhesive system + P90	phosphoric acid + P90	air abrasion with aluminum dioxide + P90	conventional self-adhesive system + P60	
	n (%) - “Clinically excellent”				
Smoothness and Brightness	34 (100.0)	32 (100.0)	23 (100.0)	32 (94.1)	0.152
Surface Staining	33 (97.1)	31 (96.9)	22 (95.7)	28 (82.4)	0.061
Marginal Staining	33 (97.1)	29 (90.6)	19 (82.6)	30 (88.2)	0.336
Material Fracture and Retention	34 (100.0)	30 (93.8)	22 (95.7)	30 (88.2)	0.219
Marginal adaptation	24 (70.6)	17 (53.1)	13 (59.1)	16 (47.1)	0.423
Contour form and occlusal wear	34 (100.0)	32 (100.0)	23 (100.0)	34 (100.0)	1.000
Patient’s opinion	34 (100.0)	32 (100.0)	23 (100.0)	34 (100.0)	1.000
Postoperative hypersensitivity	33 (97.1)	32 (100.0)	23 (100.0)	33 (97.1)	0.652
Secondary caries	34 (100.0)	32 (100.0)	23 (100.0)	34 (100.0)	1.000
Tooth integrity	33 (97.1)	30 (100.0)	23 (100.0)	32 (97.0)	0.660

Table 7: Comparison between baseline and 1-year evaluation for each treatment and clinical criterion					
Clinical criterion		Treatment			
		self-adhesive system + P90	phosphoric acid + P90	air abrasion with aluminum dioxide + P90	conventional self-adhesive system + P60
		n (%) - "Clinically excellent"			
Smoothness/Brightness	<i>Baseline</i>	36 (100.0)	35 (100.0)	27 (90.0)	38 (95.0)
	<i>1 year</i>	34 (100.0)	32 (100.0)	23 (100.0)	32 (94.1)
	Value of p	1.000	1.000	0.317	0.317
Surface Staining	<i>Baseline</i>	35 (97.2)	34 (97.1)	28 (93.3)	37 (92.5)
	<i>1 year</i>	33 (97.1)	31 (96.9)	22 (95.7)	28 (82.4)
	Value of p	1.000	1.000	1.000	0.083
Marginal Staining	<i>Baseline</i>	35 (97.2)	34 (97.1)	27 (90.0)	38 (95.0)
	<i>1 year</i>	33 (97.1)	29 (90.6)	19 (82.6)	30 (88.2)
	Value of p	1.000	0.157	0.564	0.157
Material Fracture and Retention	<i>Baseline</i>	36 (100.0)	34 (97.1)	28 (93.3)	36 (90.0)
	<i>1 year</i>	34 (100.0)	30 (93.8)	22 (95.7)	30 (88.2)
	Value of p	1.000	0.180	0.317	1.000
Marginal adaptation	<i>Baseline</i>	23 (63.9)	27 (77.1)	15 (50.0)	22 (55.0)
	<i>1 year</i>	24 (70.6)	17 (53.1)	13 (59.1)	16 (47.1)
	Value of p	0.180	0.005	0.564	0.096
Contour and occlusal wear	<i>Baseline</i>	36 (100.0)	35 (100.0)	30 (100.0)	39 (97.5)
	<i>1 year</i>	34 (100.0)	32 (100.0)	23 (100.0)	34 (100.0)
	Value of p	1.000	1.000	1.000	0.317
Patient's Opinion	<i>Baseline</i>	36 (100.0)	34 (100.0)	30 (100.0)	40 (100.0)
	<i>1 year</i>	34 (100.0)	32 (100.0)	23 (100.0)	34 (100.0)
	Value of p	1.000	1.000	1.000	1.000
Postoperative hypersensitivity	<i>Baseline</i>	35 (97.2)	35 (100.0)	28 (93.3)	39 (97.5)
	<i>1 year</i>	33 (97.1)	32 (100.0)	23 (100.0)	33 (97.1)
	Value of p	0.317	1.000	0.157	1.000
Secondary Caries	<i>Baseline</i>	36 (100.0)	35 (100.0)	30 (100.0)	40 (100.0)
	<i>1 year</i>	34 (100.0)	32 (100.0)	23 (100.0)	34 (100.0)
	Value of p	1.000	1.000	1.000	1.000
Tooth Integrity	<i>Baseline</i>	35 (97.2)	35 (100.0)	28 (93.3)	39 (97.5)
	<i>1 year</i>	33 (97.1)	30 (100.0)	23 (100.0)	32 (97.0)
	Value of p	1.000	1.000	0.157	0.655

5 CONCLUSÕES

Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada, quando as diferentes estratégias de adesão testadas foram comparadas umas às outras, em *baseline* e após 1 ano.

Ao se comparar cada estratégia de adesão individualmente ao longo do tempo, houve perda de qualidade na Adaptação Marginal das restaurações, cuja estratégia adesiva utilizou condicionamento ácido prévio ao sistema adesivo próprio da resina silorano.

A utilização de condicionamento com ácido fosfórico adicional, facultado pelos fabricantes dos sistemas adesivos testados neste estudo, não melhorou o desempenho clínico das restaurações, não justificando sua utilização, independentemente do tipo de monômero-base da resina composta.

O tratamento de superfície por jateamento com óxido de alumínio, prévio à aplicação do sistema autoadesivo, não melhorou o desempenho clínico das restaurações, não justificando sua utilização, independentemente do tipo de monômero-base da resina composta.

De forma geral, todas as estratégias de adesão, bem como os monômeros-base testados, proporcionaram restaurações aceitáveis clinicamente, alcançando altas taxas de excelência clínica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ausência de alguns pacientes na avaliação de um ano pode ser considerada uma questão cultural do nosso país, evidenciando a baixa adesão dos pacientes às pesquisas e às etapas sequenciais de pesquisas científicas no Brasil.

Estudos utilizados na discussão empregaram o método de avaliação clínica USPHS, cujos critérios diferem do método FDI, tornando as pesquisas de difícil comparação entre si. Pelas características mais completas do método utilizado no presente estudo, sugere-se que sua utilização seja padronizada para pesquisas atuais.

Assume-se, como limitação do estudo, a não existência de outros trabalhos clínicos controlados que tenham pesquisado o tratamento de superfície por jateamento com óxido de alumínio, como opção de estratégia de adesão, dificultando uma discussão mais assertiva.

Outra limitação deste estudo foi o pouco tempo de avaliação (em curto prazo), que fornece apenas uma previsão inicial do desempenho clínico dos materiais, já que nenhuma evidência de fracasso precoce ou mudança repentina nas características clínicas ocorreram. Períodos de observação mais longos são, portanto, necessários para confirmar esses resultados.

REFERÊNCIAS

AGRAWAL, A.; MANWAR, N.U.; HEDGE, S.G.; CHANDAK, M.; IKHAR, A.; PATEL, A. Comparative evaluation of surface hardness and depth of cure of silorane and methacrylate-based posterior composite resins: An *in vitro* study. *J Conserv Dent*, v.18, n.2, p.136-139, 2015.

ALVES, L.M.M.; SILVA, I.P.C.; KUNIHARA, T.S.; IZOLANI NETO, O.; PEREIRA, V.F.G.C.; GOYATÁ, F.R. Rugosidades avaliadas como clinicamente aceitáveis e microscopia de força atômica de resinas compostas submetidas a diferentes métodos de polimento. *Polímeros*, v.23, n.5, p.661-666, 2013.

ANUSAVICE, K.J.; SHEN, C.; RAWLS, H.R. Structure of Matter and Principles of Adhesion (Chapter 2) In: Phillips' Science of Dental Materials. 12th ed. *Elsevier Saunders*, 2013.

APOLÔNIO, F.M.; RAMALHO, M.S.G.; SOUZA, L.C.; LIMA, F.C.; RODRIGUES, L.K.A.; SABOIA, V.P.A. Avaliação da infiltração marginal em restaurações com compósitos à base de metacrilato e à base de silorano. *RFO*, Passo Fundo, v.16, n.3, p.312-316, set./dez. 2011.

ARENHOLT-BINDSLEV, D. Dental amalgam-environmental aspects. *Adv Dent Res*, v.6, n.1, p.125-130, 1992.

ATOUI, J.A.; CHINELATTI, M.A.; PALMA-DIBB, R.G.; CORONA, S.A.M. Microleakage in conservative cavities varying the preparation method and surface treatment. *J Appl Oral Sci*, v.18, n.4, p.421-425, 2010.

AUSCHILL, T.M.; KOCH, C.A.; WOLKEWITZ, M.; HELLWIG, E.; ARWEILER, N. B. Occurrence and causing stimuli of postoperative sensitivity in composite restorations. *Oper Dent*, v.34, n.1, p.3-10, 2009.

AZEVEDO, C.G.S.; DE GOES, M.F.; AMBROSIANO, G.M.B.; CHAN, D.C.N. 1-Year Clinical Study of Indirect Resin Composite Restorations Luted with a Self-Adhesive Resin Cement: Effect of Enamel Etching. *Braz Dent J*, v.23, n.2, p.97-103, 2012.

BACCHI, A.; CAVALCANTE, L.M.A.; SCHNEIDER, L.F.J.; CONSANI, R.L.X. Repairs in composite resin restorations – a literature review. *RFO*, v.15, n.3, p.331-335, 2010.

BALDISSERA, R.A.; CORREA, A.B.;SCHUCH, H.S.; COLARES, K.; NASCIMENTO, G.G.; JARDIM, P.S.; MORAES, R.R.; OPDAM, N.J.M.; DEMARCO, F.F. Are there universal restorative composites for anterior and posterior teeth? *J Dent*, v.41, n.11, p.1027-1035, 2013.

BARACCO, B.; PERDIGÃO, J.; CABRERA, E.; GIRÁLDEZ, I.; CEBALLOS, L. Clinical Evaluation of a Low-shrinkage Composite in Posterior restorations: One-Year Results. *Oper Dent*, v.37, n.2, p.117-129, 2012.

BARACCO, B.; PERDIGÃO, J.; CABRERA, E.; GIRÁLDEZ, I.; CEBALLOS, L. Two-Year Clinical Performance of a Low-Shrinkage Composite in Posterior Restorations. *Oper Dent*, v.38, n.6, p.591-600, 2013.

BARACCO, B.; PERDIGÃO, J.; CABRERA, E.; GIRÁLDEZ, I.; CEBALLOS, L. Five-year clinical performance of a silorano-vs a methacrylate-based composite combined with two different adhesive approaches. *Clin Oral Invest*, p.1-11, 2015.

BARATIERI, L. N.; RITTER, A. V. Four-year clinical evaluation of posterior resin-based composite restorations placed using the total-etch technique. *J Esthet Restor Dent*, v.13, n.1, p.50-57, 2001.

BAYNE, S. Dental restorations for oral rehabilitation – testing of laboratory properties versus clinical performance for clinical decision making. *J Oral Rehabil*, v.34, n.1, p.921-932, 2007.

BLUM, I.R.; LYNCH, C.D.; WILSON, N.H. Teaching of direct composite restoration repair in undergraduate dental schools in the United Kingdom and Ireland. *Eur J Dent Educ*, v.16, n.1, p.53-58, 2012.

BOGRA, P.; GUPTA, S.; KUMAR, S. Comparative evaluation of microleakage in class II cavities restored with Ceram X and Filtek P-90: An *in vitro* study. *Contemp Clin Dent*, v.3, n.1, p.9–14, 2012.

BOHATY, B.S.; YE, Q.; MISRA, A.; SENE, F.; SPENCER, P. Posterior composite restoration update: focus on factors influencing form and function. *Clin Cosmet Investig Dent*, v.5, n.1, p.33-42, 2013.

BONSTEIN, T.; GARLAPO, D.; DONARUMMO, J. JR.; BUSH, P.J. Evaluation of varied repair protocols applied to aged composite resin. *J Adhes Dent*, v.7, n.1, p.41-49, 2005.

BOWEN, R.L. Dental filling material comprising vinyl-silane treated fused silica and a binder consisting of the reaction product of bisphenol and glycidyl methacrylate. U.S. Patent n.3, 066, 112, 1962.

BRANNSTROM, M.; ASTRON, A. The hydrodynamics of the dentine: its possible relationship to dentinal pain. *Int Dent J*, v.22, n.2, p.219-227, 1972.

BRISO, A. L.; MESTRENER, S. R.; DELÍCIO, G.; SUNDFELD, R. H.; BEDRAN-RUSSO, A. K.; DE ALEXANDRE, R. S. *et al.* Clinical assessment of postoperative sensitivity in posterior composite restorations. *Oper Dent*, v.32, n.5, p.421-426, 2007.

BUONOCORE, M.G. A simple method of increasing the adhesion of acrylic fillings materials to enamel surfaces. *J Dent Res*, v.34, n.6, p.849-853, 1955.

CATELAN, A.; POLLARD, T.; BEDRAN-RUSSO, A.K.; DOS SANTOS, P.H.; AMBROSANO, G.M.B.; AGUIAR, F.H.B. Light-curing Time and Aging Effects on the Nanomechanical Properties of Methacrylate-and Silorane-based Restorations. *Oper Dent*, v.39, n.4, p.389-397, 2014.

CAVALCANTI, M.C.P.; CORREIA NETO, J.L.; GUIMARÃES, R.P.; SILVA, C.H.V. Desempenho clínico de restaurações dentárias após um, dois e três ano. *Int J Dent*, Recife, v.9, n.4, p.174-80, 2010.

CETIN, A.R.; UNLU, N.; COBANOGLU, N. A Five-Year Clinical Evaluation of Composite Restorations in Posterior Teeth. *Oper Dent*, v.38, n.2, p.E31-E41, 2013.

COLI, P.; ALAEDDIN, S.; WWENNERBERG, A.; KARLSSON, S. In vitro dentin pretreatment: surface roughness and adhesive shear bond strength. *Eur J Oral Sci*, v.107, n.5, p.400-413, 1999.

CONDON, J.R.; FERRACANE, J.I. Assessing the effect of composite formulation on polymerization stress. *J Am Dent Assoc*, v.131, n.4, p.497-503, 2000.

COSTA, T.R.; SERRANO, A.M.; ATMAN, A.P.; LOQUERCIO, A.D.; REIS, A. Durability of composite repair using different surface treatments. *J Dent*, v.40, n.1, p.513-521, 2012.

COSTA, T.R. *Classificação das alterações clínicas de restaurações posteriores com compósitos, recorrendo a registo fotográfico*. 2014. 79 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) - Universidade Fernando Pessoa. Faculdade de Ciências da Saúde do Porto, Cidade do Porto, Portugal, 2014.

COUTO, C.F.; CARVALHO, J.;HIRATA, R.; ANDRADE, A.O.; GOUVÊA, C.V.D. Influence of acid mediums on degradation and adherence of *Streptococcus mutans* to a indirect dimethacrylate bases polymeric matrix. *I J Sci Dent*, v.2, n.38, p.49-56, 2012.

CVAR, J.; RYGE, G. Reprint of Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. *Clin Oral Invest*, v.9, n.1, p.215-232, 2005.

DEMARCO, F.F.; CORREA, M.B.; CENCI, M.S.; MORAES, R.R.; OPDAM, N.J. Longevity of posterior composite restorations: not only a matter of materials. *Dent Mater*, v.28, n.1, p.87-101, 2012.

DI FRANCESCANTONIO, M.; BOARO, L.C.C.; ARANA-CHAVEZ, V.E.; BRAGA, R.R.; GIANNINI, M. Shrinkage stress, long-term adaptation and bond strength of low-shrinkage composite resins. *I J Adhes & Adhes*, v.65, p.1-10, 2016.

DOS SANTOS, A.J.; GIANNINI, M.; PAULILLO, L.A.; LOVADINO, JR.; DE CARVALHO, R.M. Effect of irradiation mode and filling technique on resin/dentin bonding strength in Class I cavities. *Braz Oral.Res*, v.18, n.3, p.260-265, 2004.

EICK, D.; KOTHA, S. P.; CHAPPELOW, C. C.; KILWAY, K. V., GIESE, G.; GLAROS, A. G., *et al.* Properties of silorane-based dental resins and composites containing a stress-reducing monomer. *Dent Mater*, v.23, n.8, p.1011-1017, 2007.

ESCOSTEGUY, C.C. Tópicos Metodológicos e Estatísticos em Ensaio Clínicos Controlados Randomizados. *Arq Bras Cardiol*, v.72, n.2, p.139-143, 1999.

FAVA, M.; ALVES, L.A.C. Avaliação da microinfiltração de dois diferentes materiais restauradores. Evaluation of the microleakage of two different restorative materials. *Rev Ciênc Méd Biol. Salvador*, v.12, n.2, p.214-218, mai./ago. 2013.

FERNANDES, H.G.K.; SILVA, R.; MARINHO, M.A.S.; OLIVEIRA, P.O.S.; SILVA, R.; RIBEIRO, J.C.R.; MOYSÉS, M.R. Evolução da resina composta: revisão da literatura. *Rev Uni Vale do Rio Verde, Três Corações*, v.12, n.2, p.401-4011, ago./dez. 2014.

FERNÁNDEZ, E.; MARTIN, J.A.; ANGEL, P.A.; MJOR, I.A.; GORDAN, V.V.; MONCADA, G.A.M. Survival Rate of Sealed, Refurbished and Repaired Defective Restorations: 4-Year Follow-Up. *Braz Dent J*, v.22, n.2, p.134-139, 2011.

FERRACANE, J. Resin-based composite performance: are there some things we can't predict? *Dent Mater*, v.29, n.1, p.51-58, 2013.

FRANÇA, F.M.G., SANTOS, A.J.S.; LOVADINO, J.R. Influence on Self-etching Adhesives bond Strength to Dentin. *Oper Dent*, v.32, n.3, p.217-224, 2007.

FRANCO, L.T. *Avaliação do efeito do plasma não térmico na resistência adesiva à dentina superficial e profunda*. 2016. 84 f. Dissertação (Especialidade em Dentística) - Instituto de Ciência e Tecnologia, UNESP - Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2016.

FRANKENBERGER, R.; KRAMER, N.; PETACHELT, A. Technique sensitivity of dentin bonding: effect of applications mistakes on bond strength and marginal adaptation. *Oper Dent*, v.25, n.4, p.324-330, 2000.

FUSAYAMA, T.; NAKAMURA, M.; KUROSAKI, N.; IWAKU, M. Non-pressure adhesion of a new adhesive restorative resin. *J Dent Res*, v.58, n.4, p.1364-1370, 1979.

GONÇALVES, F.S., CASTRO, C.D.L.; BUENO, A.C.; FREITAS, A.B.D.A.; MOREIRA, A.N.; MAGALHÃES, C.S. The short-term clinical performance of a silorane-based composite in the proximal contacts of class II restorations. *J Cont Dent Prac*, v.13, n.3, p.251-256, 2012.

GONÇALVES, F.S., CASTRO, C.D.L.; BUENO, A.C.; FREITAS, A.B.D.A.; MOREIRA, A.N.; MAGALHÃES, C.S. A double-blind randomized clinical trial of a silorane-based resin composite in class 2 restorations: 18-month follow-up. *Am J Dent*, v.26, n.2, p.93-98, 2013.

GORDAN, V.V.; MJOR, I. A. Short- and long-term clinical evaluation of postoperative sensitivity os a new resin-based restorative material and self-etching primer. *Oper Dent*, v.27, n.6, p.543-548, 2002.

GORDAN, V.V.; SHEN, C.; WATSON, R.E.; MJOR, I.A. Four-year clinical evaluation of self-etching primer and resin-based restorative material. *Am J Dent*, v.18, n.1, p.45-49, 2005.

GORDAN, V.V.; SHEN, C.; RILEY, J; MJOR, I.A. Two-Year clinical evaluation of repair versus replacement of composite restorations. *J Esthet Dent*, v.18, n.3, p.144-154, 2006.

GORDAN, V.V.; MONDRAGON, E.; WATSON, R.E.; GARVAN, C.; MJÖR, I.A. A clinical evaluation of a self-etching primer and giomer restorative material. *J Am Dent Assoc*, v.138, n.5, p.621-627, 2007.

GREGOR, L.; BERTOLOTTO, T.; FEILZER, A.J.; KREJICI, I. Shrinkage Kinetics of a Methacrylate- and a Silorane-based Resin Composite: effect on marginal integrity. *J Adhes Dent*, v.15, n.3, p.245-250, 2013.

HICKEL, R.; ROULET, J.F.; BAYNES, S.; HEINTZE, S.D.; MJOR, I.A.; PETERS, M.; ROUSSON, V.; RANDALL, R.; SCHMALZ, G.; TYAS, M.; VANHERLE, G. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. *Clin Oral Invest*, v.11, n.1, p.5-33, 2007.

HICKEL, R.; ARND, P.; TYAS, M.; MJOR, I.A.; BAYNE, S.; PETERS, M. FDI World Dental Federation: clinical criteria for the evaluation of direct and indirect restorations - update and clinical examples. *Clin Oral Invest*, v.14, n.1, p.349-366, 2010.

HICKEL, R.; BRUSHAVER, K.; ILIE, N. Repair of restorations - criteria for decision making and clinical recommendations. *Dent Mater*, v.29, n.1, p.28-50, 2013.

ILIE, N.; HICKEL, R. Silorane-based dental composite: behavior and abilities. *Dent Mater J*, v.25, n.3, p.445-454, 2006.

ILIE, N.; HICKEL, R. Investigations on mechanical behaviour of dental composites. *Clin Oral Investig*, v.13, n.4, p.427-438, 2009.

KISHIKAWA, R.; KOIWA, A.; CHIKAWA, H.; CHO, E.; INAI, N.; TAGAMI, J. Effect of cavity form on adhesion to cavity floor. *Am J Dent*, v. 8, n.6, p.311-314, 2005.

KUMAR, U.; DHARMANI, C.K.K.; SINGH, S.; LOGANI, A.; SHAH E, N. Effect of Air Abrasion Preconditioning on Microleakage in Class V Restorations Under Cyclic Loading: An In-vitro Study. *J Clin Diag Res*, v.8, n.5, p.29-32, 2014.

LEE, Y.K.; YU, B.; LIM, H.N. Lightness, chroma, and hue distributions of a shade guide as measured by a spectroradiometer. *J Prosthet Dent*, v.104, n.3, p.173-181, 2010.

LIEW, Z.; NGUYEN, E.; STELLA, R.; THONG, I.; YIP, N.; AHSNG, F.; *et al.* Survey on the teaching and use in dental schools of resin-based materials for restoring posterior teeth. *Int Dent J*, v.61, n.1, p.12-18, 2011.

LIMA, F.G.; ROMANO, A.R.; CORREA, M.B.; DEMARCO, FF. Influence of microleakage, surface roughness and biofilm control on secondary caries formation around composite resin restorations: an in situ evaluation. *J Appl Oral Sci*, v.17, n.1, p.61-65, 2009.

LIMA, A.L. Influência da geometria oclusal e material restaurador na carga para fratura e distribuição de tensões em coroas totais. 2014, 87 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia Restauradora) - UNESP - Universidade Estadual Paulista, São José dos Campos, 2014.

LOS, S.A.; BARKMEIER, W.W. Effects of dentin air abrasion with aluminium oxide and hydroxyapatite on adhesive bond strength. *Oper Dent*, v.19, n.5, p.169-175, 1994.

LYNCH, C.D.; MCCONNELL, R.J.; WILSON, N.H. Teaching of posterior composite resin restorations in undergraduate dental schools in Ireland and the United Kingdom. *Eur J Dent Educ*, v.10, n.1, p.38-43, 2006.

MALACARNE-ZANON, J.; DE ANDRADE, E.S.S.M.; WANG, L.; DE GOES, M.F.; MARTINS, A.L.; NARVAES-ROMANI, E.O.; *et al.* Permeability of Dental Adhesives - a SEM Assessment. *Eur J Dent*, v.4, n.4, p.429-39. 2010.

MARCHESI, G.; FRASSETTO, A.; MAZZONI, A.; APOLÔNIO, F.; DIOLOSÀ, M.; CADENARO, M. Adhesive performance of a multi-mode adhesive system: 1 year in vitro study. *J Dent*, v.42, n.5, p. 603-612. 2014.

MARINA, C. Avaliação do desempenho clínico de restaurações classe V em resina compostas realizadas por alunos de graduação da Faculdade de Odontologia da UFRGS. Trabalho de conclusão de curso. Porto Alegre, 2015. 43f.

MARTINEZ, I.V.L. *Avaliação clínica do condicionamento com ácido etilenodiamino tetra-acético na adesão com um adesivo autocondicionante.* 2012. 62 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2012.

MATIAS, M.N.A.; LEÃO, J.C.; MENEZES FILHO, P.F.; SILVA, C.H.V. Dentin hypersensitivity: a review of literature. *Odontol Clín-Cient*, v.9, n.3, p.205-208, 2010.
MJÖR, I. A. Clinical diagnosis of recurrent caries. *J Am Dent Assoc*, v.136, n.10, p.1426-1433, 2005.

MONCADA, G.; MARTIN, J.; FERNÁNDEZ, E.; HAMPEL, M. C.; MJÖR, I. A.; GORDAN, V. V. Sealing, refurbishment and repair of class I and class II defective restorations: a three-year clinical trial. *J Am Dent Assoc*, v.140, n.4, p.425-432, 2009.

MORETO, S.G.; AZAMBUJA-JUNIOR,N.; ARANA-CHAVEZ,V.E.; REIS, A.F.;GIANNINI, M.; EDUARDO, C.P., *et al.* Análise Morfológica de Superfícies Dentinárias Irradiadas com os Lasers de Er:YAG e Er,Cr:YSGG. UNOPAR. *Cient Ciênc Biol Saúde*, v.12, n.1, p.13-8, 2010.

MOTA, M.M.P.E. Metodologia de Pesquisa em Desenvolvimento Humano: Velhas Questões Revisitadas. *Psicologia em Pesquisa*. UFJF, v.4, n.2, p.144-149, jul./dez. 2010.

MOTISUKI, C.; LIMA, L. M.; SANTOS PINTO, L.; GUELMANN, M. Restorative treatment on class I and II restorations in primary molars: a survey of Brazilian dental schools. *J Clin Pediatr Dent*, v.30, n.2, p.175-178, 2005.

MOURA, F.R.R.; ROMANO, A.R.; LUND, R.G.; PIVA, E.; RODRIGUES-JUNIOR, S.A.; DEMARCO, F.F. Three-year clinical performance of composite restorations placed by undergraduate dental students. *Braz Dent J*, v.22, n.2, p.111-116, 2011.

NAKABAYASHI, N.; KOJIMA, K.; MASUHARA, E. The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res*, v.16, n.3, p.265-73, 1982.

ODA, M.; OLIVEIRA, D.C.; LIBERTI, E.A. Avaliação morfológica da união entre adesivo/resina composta e dentina irradiada com laser Er:YAG e laser Nd:YAG: estudo comparativo por microscopia de varredura. *Pesqui Odontol Bras*, v. 15, n. 4, p. 283-289, out./dez. 2001.

OKESON, J.P. *Fundamentos de Oclusão e desordens temporo-mandibulares*. 2. ed. São Paulo: Artes Médicas;1992.

OLIVEIRA, G.J.P.L.; FOGGI, C.C.; SILVA, M.A. B.; SOUZA, J.A. C.; REIS, J.I.L.; SANTOS, L.M. Efeito da aplicação de adesivos de 2 passos e autocondicionantes fotoativados por luz halógena ou LED na microinfiltração marginal: estudo in vitro. *Rev Odontol Bras Central*, v.21, n.58, p.576, 2012.

OPDAM, N.J.; ROETERS, F.J.; FEILZER, A.J.; VERDONSCHOT, E.H. Marginal integrity and postoperative sensitivity in Class 2 resin composite restorations *in vivo*. *J Dent*, v.26, n.7, p.555-562, 1998.

OPDAM, N.J.; BRONKHORST, E.M.; ROETERS, J.M.; LOOMANS, B.A.A. Retrospective clinical study on longevity of posterior composite and amalgam restorations. *Dent Mater*, v.23, n.1, p.2-8, 2007.

OSKOEI, P.A.; MOHAMMADI, N.; CHAHAROM, M.E.E.; KIMYAI, S.; AZAR, F.P.; RILCHTEGARAN, S.; SHOJAEEI, M. Effect of Surface Treatment with Er:Cr:YSSG, Nd:YAG, and CO₂ Lasers on Repair Shear Bond Strength of a Silorane-based Composite Resin. *JODDD*, v.7, n.2, p.61-66, 2013.

PALASUK, J.; PLATT, J.A.; CHO, S.D.; LEVON, J.A.; BROWN, D.T.; HOVIJITRA, S.T. Effect of Surface Treatments on Microtensile Bond Strength of Repaired Aged Silorane Resin Composite. *Oper Dent*, v.38, n.1, p.91-99, 2013.

PALOTIE, U.; VEHKALAHTI, M.M. Finnish dentists' perceptions of the longevity of direct dental restorations. *Acta Odontol Scand*, v.67, n.1, p.44-49, 2009.

PAPACCHINI, F.; MAGNI, E.; RADOVIC, I.; MAZZITELLI, C.; MONTICELLI, F.; GORACCI, C.; *et al.* Effect of intermediate agents and pre-heating of repairing resin on composite-repair bonds. *Oper Dent*, v.32, n.4, p.363-371, 2007.

PARK, J.; CHANG, J.; FERRACANE, J.; LEE, I. B. How should composite be layered to reduce shrinkage stress: incremental or bulk filling? *Dent Mater*, v.24, n.11, p.1501-1505, 2008.

PASHLEY, D.H.; TAY, F.R.; BRESCHI, L.; TJADERHANE, L.; CARVALHO, R.M.; CARRILHO, M. *et al.* State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater*, v.27, n.1, p.1-16, 2011.

PIVA, F.; RIBEIRO, C.S.; COELHO-DE-SOUZA, F.H.. A clinical evaluation of composite restorations in primary molars - an interim study. *Rev Assoc Paul Cir Dent*, v.68, n.1, p.69-74, 2014.

POPOFF, D.A.V.; SANTA ROSA, T.T.A.; FERREIRA, R.C.; MAGALHÃES, S.C.S.; MOREIRA, A.N.; MJOR, I.A. Repair of Dimethacrylate-Based Composite Restorations by a Silorane-Based Composite: a one-year randomized clinical trial. *Oper Dent*, v.37, n.5, p.13-22, 2012.

POPOFF, D.A.V.; SANTA ROSA, T.T.A.; OLIVEIRA, W.F.; MARQUES, I.P.; MAGALHÃES, C.S.; MOREIRA, A.N. Silorane-based composite as repair material: a six-month randomized clinical trial. *Rev Gaúcha Odontol*, Porto Alegre, v.61, n.4, p.557-563, out./dez. 2013.

RAJ, V.; MACEDO, G.V.; RITTER, A. V. Longevity of posterior composite restorations. *J Esthet Restor Dent*, v.19, n.1, p.3-5, 2007.

RATHORE, M.; SINGH, A.; PANT, V. A. The dental amalgam toxicity fear: a myth or actuality. *Toxicol Int*, v.19, n.2, p.81-88, 2012.

REIS, A.F.; GIANNINI, M.; PEREIRA, P.N. Long-term TEM analysis of the nanoleakage patterns in resin-dentin interfaces produced by different bonding strategies. *Dent Mater*, v.23, n.9, p.1164-72, 2007.

REIS, A.; LOGUERCIO, A.D.; SCHROEDER, M.; LUQUE-MARTINEZ, I.; MASTERSON, D.; MAIA, L.C. Does the adhesive strategy influence the postoperative sensitivity in adult patients with posterior resin composite restorations? A systematic review and meta-analysis. *Dent Mater*, v.31, n.9, p.1052-1067, 2015.

RINAUDO, P.J.; COCHRAN, M.A.; MOORE, B.K. The effect of air abrasion on shear bond strength to dentin with dental adhesives. *Oper Dent*, v.22, n.6, p.254-259, 1997.

RODOLPHO, P.A.R.; CENCI, M.S.; DONASSOLLO, T.A.; LOGUÉRCIO, A.D.; DEMARCO, F.F. A clinical evaluation of posterior composite restorations: 17-year findings. *J Dent*, v.34, n.7, p.427-435, 2005.

RODOLPHO, P.A.R.; DONASSOLLO, T.A.; CENCI, M.S.; LOGUÉRCIO, A.D.; MORAES, R.R.; BRONKHORST, E.M.; *et al.* 22-Year clinical evaluation of the performance of two posterior composites with different filler characteristics. *Dent Mater*, v.27, n.10, p.955-963, 2011.

RODRIGUES, S.; OLIVEIRA, N.; CHASQUEIRA, F.; PORTUGAL, J.; ARANTES-OLIVEIRA, S. Permeabilidade dentinária e morfologia da interface adesiva de diferentes sistemas adesivos. *Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxil*, v.56, n.1, p.42-50, 2015.

RODRIGUEZ, G.D.R.; PEREIRA, S.N.A. Evolución y tendencias actuales en resinas compuestas. *Acta Odontol Venez*, v.46, n.3, p.1-18, 2008.

SAKU, S.; KOTAKE, H.; SCOUGALL-VILCHIS, R.J.; OHASHI, S.; HOTTA, M.; HORIUCHI, S. *et al.* Antibacterial activity of composite resin with glass-ionomer filler particles. *Dent Mater J*, v.29, n.2, p.193-198, 2010.

SALVIO, L.A.; HIPOLITO, V.D.; MARTINS, A.L.; GOES, M.F.; Hybridization quality and bond strength of adhesive systems according to interaction with dentin. *Eur J Dent*, v.7, n.3, p.315-26, 2013.

SANCAKLI, H.S.; YILDIZ, E.; BAYRAK, I.; OZEL, S. Clinical experience and postoperative sensitivity. *Eur J Dent*, v.8, n.1, p.15-22, 2014.

SARRETT, D. Clinical challenges and the relevance of materials testing for posterior composite restorations. *Dent Mater*, v.21, n.1, p.9-20, 2005.

SCHMIDT, M.; KIRKEVANG, L. L.; HÓRSTED-BINDSLEV, P.; POULSEN, S. Marginal adaptation of a low-shrinkage silorane-based composite: 1-year randomized clinical trial. *Clin Oral Invest*, v.15, n.2, p.291-295, 2011.

SEEMANN, R.; FLURY, S.; PFEFFERKORN, F.; LUSSI, A.; NNOACK, M.J. Restorative dentistry and restorative materials over the next 20 years: a Delphi survey. *Dent Mater*, v.30, n.1, p.442-448, 2014.

SILVA, E.F.; MELO, D.; BATISTA, A.; LISBOA, J.; FONSECA, R.; MATHIAS, P. Reparo de restauração de resina composta: revisão de literatura e apresentação de caso clínico. *Rev Bahiana Odonto*, v.4, n.1, p.65-75, 2013.

SILVEIRA, R.R.; SILVA, M.E.S.; SOUZA, E.L.; GIOVANNINI, J.F.B.G.; FRANCISCONI, P.A.S. Avaliação da resistência de união de reparos de resina composta, utilizando-se diferentes tratamentos de superfície. *Arq Odontol*, Belo Horizonte, v.48, n.4, p.234-241, out./dez. 2012.

SOROZINI, M.; RAMOS, A.B.; PEREZ, C.R. Sistemas adesivos contemporâneos: como usar. In: PINTO, T.; PEREIRA, J.C.; MASIOLI, M.A. Pro-Odonto/Estética. Programa de Atualização em Odontologia Estética. Ciclo 9. *Artmed Panamericana*. Porto Alegre, v.1, p.49-92, 2015.

SUNFELD, R.H.; SCATOLIN, R.S.; OLIVEIRA, F.G.; MACHADO, L.S.; ALEXANDRE, R.S.; SUNDEFELD, M.L.M.M. One-Year Clinical Evaluation of Composite Restorations in Posterior Teeth: Effect of Adhesive Systems. *Oper Dent*, v.8, n.1, p.E30-E37, 2012.

TAY, F.R.; PASHLEY, D.H.; YOSHIYAMA, M. Two modes of nanoleakage expression in single-steps adhesives. *J Dent Res*, v.81, n.7, p.472-476, jul. 2002.

TAY, F.R.; PASHLEY, D.H. Water treeing-potential mechanism for degradation of dentin adhesives. *Am J Dent*, v.16, n.1, p.6-12, feb.2003.

TORRES, S.A.S.; SILVA, G.C.; MARIA, D.A.; CAMPOS, W.R.C.; MAGALHÃES, C.S.; MOREIRA, A.N. Degree of Conversion and Hardness of a Silorane-Based Composite Resin: Effect of Light-Curing Unit and Depth. *Oper Dent*, v.39, n.3, p.137-146, 2014.

VAN LANDUYT, K.L.; DE MUNCK, J.; MINE, A.; CARDOSO, M.V.; PEUMANS, M.; VAN MEERBEEK, B. Filler debonding & subhybrid-layer failures in self-etch adhesives. *J Dent Res*, v.89, n.10, p.1045-1050, 2010.

VAN MEERBEEK, B.; DE MUNCK, J.; YOSHIDA, Y.; INOUE, S.; VARGAS, M.; VIJAY, P., *et al.* Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent*, v.28, n.3, p.215-35, 2003.

VAN MEERBEEK, B.; PEUMANS, M.; POITEVIN, A.; MINE, A.; VAN ENDE, A.; NEVES, A.; *et al.* Relationship between bond-strength tests and clinical outcomes. *Dent Mater*, v.26, n.2, p.100-21, 2010.

VAN MEERBEEK, B.; YOSHIHARA, K.; YOSHIDA, Y.; MINE, A.; DE MUNCK, J.; VAN LANDUYT, K.L. State of the art of self-etch adhesives. *Dent Mater*, v.27, n.1, p.17-28. 2011.

VIEIRA, R.M.; CAMARGO, A.S.; IRGANG, L.; ERHARDT, M.C.G.; DEMARCO, F.F.; COELHO-DE-SOUZA, F.H. Avaliação clínica retrospectiva de restaurações cervicais de resina composta. *RFO*, Passo Fundo, v.18, n.3, p.335-344, 2013.

VIEIRA, R.M.; CAMARGO, A.S.; IRGANG, L.; ERHARDT, M.C.G.; DEMARCO, F.F.; COELHO-DE-SOUZA, F.H. Avaliação clínica retrospectiva de restaurações de resina composta de classes III e IV. *Rev Bras Pesq Saúde*, Vitória, v.16, n.2, p.39-47, 2014.

VINAGRE, A.R.R. Avaliação clínica e laboratorial de diferentes sistemas adesivos em dentística restauradora. 2014. 277 f. Tese em Ciências da Saúde. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2014.

WALTER, R.; BOUSHELL, L.W.; HEYMANN, H.O.; RITTER, A.V.; STUDERVANT, J.R.; WILDER JR., A.D.; CHUNG, Y.; SWIFT JR., E.J. Three-Year Clinical Evaluation of a Silorane Composite Resin. *J Esthet Rest Dent*, v.26, n.3, p.179-190, 2014.

WANG, Y.; SPENCER, P. Effect of acid etching time and technique on interfacial characteristics of the adhesive-dentin bond using differential staining. *Eur J Oral Sci*, v.112, n.3, p.293-299, 2004.

YAMAN, B.C.; DOGRUER, I.; GUMUSTAS, B.; EFES, B.G. Three-year randomized clinical evaluation of a low-shrinkage silorane-based resin composite in non-cariious cervical lesions. *Clin Oral Invest*, v.18, n.4, p.1071-1079, 2014.

YAZICI, A.R.; USTUNKOL, I.; OZGUNALTAY, G.; DAYANGAC, B. Three-year Clinical Evaluation of Different Restorative Resins in Class I Restorations. *Oper Dent*, v.39, n.3, p.248-255, 2014.

APÊNDICES

APÊNDICE A – FICHA CLÍNICA E FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO

Ficha de avaliação clínica

IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE

NOME: _____ FICHA Nº _____

SEXO: F () M () IDADE: _____ DATA DE NASCIMENTO: __/__/____

MUNICÍPIO DE ORIGEM: _____

ENDEREÇO RESIDENCIAL: _____

TELEFONE RESIDENCIAL: () _____

PROFISSÃO: _____ RENDA FAMILIAR: _____

ENDEREÇO COMERCIAL: _____

TELEFONE COMERCIAL: () _____

OUTROS CONTATOS: _____

QUESTIONÁRIO DE SAÚDE

Está sob tratamento médico?	Motivo?	
Já teve hemorragia?	Quando?	Por quê?
Sofre(u) de algum tipo de alergia?	A que?	
Já teve reumatismo infeccioso?	Quando?	
Sofre(u) de distúrbios cardiovasculares?	Qual?	
Sofre(u) de gastrite ou úlcera?		
É diabético ou possui algum familiar com a doença?		Quem?
Já desmaiou alguma vez?	Quando?	Por quê?
Está tomando algum medicamento?	Qual?	
Esteve doente, internado ou foi operado(a) nos últimos 5 anos?		
Faz uso de álcool e/ou tabaco?		

REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DAS SUPERFÍCIES DENTÁRIAS RESTAURADAS



SQUACE - REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DAS SUPERFÍCIES DENTÁRIAS RESTAURADAS E EXTENSÃO DAS FALHAS



ODONTOGRAMA

CPOD:

			55	54	53	52	51	61	62	63	64	65					
18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28		
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38		
			85	84	83	82	81	71	72	73	74	75					

DENTES PERMANENTES	CONDIÇÃO/ESTADO
Coroa	
0	HÍGIDO
1	CARIADO
2	RESTAURADO, MAS COM CÁRIE
3	RESTAURADO E SEM CÁRIE
4	PERDIDO DEVIDO À CÁRIE
5	PERDIDO POR OUTRAS RAZÕES
6	APRESENTA SELANTE
7	APOIO DE PONTE OU COROA
8	NÃO ERUPCIONADO - RAIZ NÃO EXPOSTA
T	TRAUMA - FRATURA
9	DENTE EXCLUÍDO

AVALIAÇÃO PERIODONTAL

DATA DO EXAME:
 ÍNDICE DE PLACA:
 DATA:
 IPV: %

Dente	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
Índice de placa																

Dente	38	37	36	35	34	33	32	31	41	42	43	44	45	46	47	48
Índice de placa																

Alinhamento dos dentes: _____

Contato Oclusal: _____

Condição do dente antagonista: _____

Alteração de cor: _____

Profundidade do prepare e tipo de proteção: _____

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO CLÍNICA

BASELINE

Dente	Data	Score				
Avaliador	Critério	Score				
		1	2	3	4	5
	1. Lisura Brilho					
	2.a Manchamento da Superfície					
	2.b Manchamento da Margem					
	3. Fratura do Material e Retenção					
	4. Adaptação Marginal					
	5. Contorno e Desgaste Oclusal					
	6. Visão do Paciente					
	7. Hipersensibilidade Pós-operatória					
	8. Cárie Secundária					
	9. Integridade do Dente					

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa aprovada através do parecer nº 337.878, EM 21/07/2013

Convido _____ a participar da pesquisa ***Comportamento clínico de restaurações de resina composta à base de silorano confeccionadas sob diferentes tratamentos de superfície: estudo longitudinal randomizado controlado***, sob a responsabilidade dos pesquisadores

Dr^a. Daniela Araújo Veloso Popoff

Msnd^a Fabíola Belkiss Santos de Oliveira

Nesta pesquisa vamos comparar o desempenho de três tipos de tratamentos de superfícies em obturações de resina de composta à base de silorano, avaliando, ao longo do tempo, se as restaurações permanecem bem adaptadas. As avaliações serão feitas no dia do polimento das obturações e depois de passados 6, 12 e 24 meses.

Sobre a pesquisa:

Para participar dessa pesquisa, você deve possuir pré-molares e/ou molares cariados ou com obturações clinicamente insatisfatórias, além de uma boa higiene bucal. Um pesquisador da equipe fará o exame de sua boca confirmando o estado dos dentes. Em consultas que serão marcadas com antecedência, os dentes serão anestesiados, quando necessário, e preparados para receber as obturações. Após uma semana, as obturações serão polidas e avaliadas por dois outros pesquisadores da equipe. Você ainda será chamado de volta à esta clínica para novas avaliações após 6, 12 e 24 meses, quando verificaremos se suas obturações permanecem em bom estado. Fotografias dessas obturações poderão ser feitas caso você concorde.

Esta pesquisa será realizada nas clínicas odontológicas das faculdades de Odontologia das Faculdades Unidas do Norte de Minas (Funorte) e da Universidade Estadual de Montes Claros, pelos seguintes pesquisadores: Daniela Araújo Veloso Popoff - cirurgiã-dentista e professora da Unimontes e Funorte, Cláudia Silami de Magalhães - cirurgiã-dentista e professora da UFMG, Raquel Conceição Ferreira - cirurgiã-dentista e professora da UFMG, Fabiana Mantovani Gomes França - cirurgiã-dentista e professora da Faculdade São Leopoldo Mandic, João Gabriel Silva Souza - cirurgião-dentista e doutorando em Prótese pela Unicamp, Isabella Pereira Marques - mestranda da Faculdade São Leopoldo Mandic, Fabíola Belkiss Santos de Oliveira, mestranda do Curso de Mestrado Profissionalizante em Cuidado Primário em Saúde, da Unimontes.

Não haverá risco à sua saúde além daqueles que eventualmente poderiam ocorrer em qualquer tratamento dentário. Você pode desistir de participar desta pesquisa em qualquer momento dela, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo. Os resultados desta pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Você não terá qualquer ônus ou ganho financeiro por participar da pesquisa, porém será beneficiado com os tratamentos propostos, pois seus dentes necessitam de intervenção, sendo este o critério utilizado para a realização do tratamento.

Dessa forma, caso concorde em participar desta pesquisa, por favor, assine este termo em duas vias de igual teor e forma, ficando uma via consigo e outra via com os pesquisadores.

Montes Claros, de de 201__.

Assinatura do (a) participante:

Assinatura da testemunha:

Assinatura do pesquisador:

Eu, Daniela Araújo Veloso Popoff, como pesquisadora coordenadora desta pesquisa, coloco-me à sua disposição para quaisquer outros esclarecimentos, a qualquer tempo.

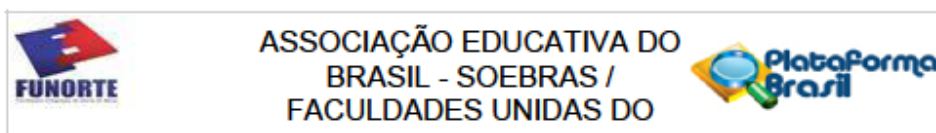
Meus dados para contato:

Telefone: 38 9985 xxxx

Faculdade de Odontologia – Campus Amazonas, Av. Plínio Ribeiro, 539, Bairro Amazonas, 394.00- 000 Montes Claros, MG/ Tel.: 38 2101 9290

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP – Funorte)
Campus Universitário JK- Av. Osmane Barbosa, 11 111 Bairro JK 39 404 006
Montes Claros, MG/ Tel.: 38 2101 9080

ANEXOS
ANEXO A – PARECER COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: COMPORTAMENTO CLÍNICO DE RESTAURAÇÕES DE RESINA COMPOSTA À BASE DE SILORANO CONFECCIONADAS SOB DIFERENTES TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE: ESTUDO LONGITUDINAL RANDOMIZADO CONTROLADO

Pesquisador: Daniela Araújo Veloso Popoff

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 17810713.3.0000.5141

Instituição Proponente: SOEBRAS - Associação Educativa do Brasil/ Faculdades Unidas do Norte de

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

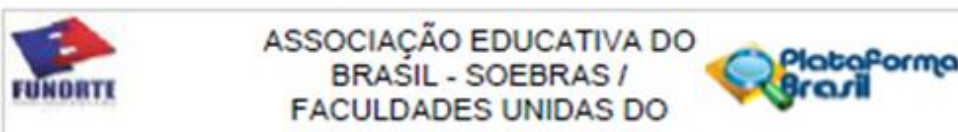
Número do Parecer: 337.878

Data da Relatoria: 10/07/2013

Apresentação do Projeto:

O presente projeto objetiva avaliar o desempenho clínico de restaurações diretas de resina composta de baixa contração/silorano, confeccionadas sob diferentes tratamentos de superfícies em baseline e ao longo de um período de 12, 24 e 36 meses. A hipótese a ser trabalhada neste estudo clínico é que o tratamento de superfície por jateamento com óxido de alumínio apresentaria desempenho clínico similar ao tratamento de superfície com ácido fosfórico a 37%. Participarão deste estudo 78 pacientes que necessitem de restaurações dentárias de resina composta do tipo classe I, recrutados em clínicas odontológicas universitárias. As restaurações serão realizadas por um único operador treinado, conforme protocolo clínico, empregando um de dois tipos de tratamento de superfície, determinados aleatoriamente sendo: G1: Tratamento de superfície com ácido fosfórico 37% + Sistema adesivo P90 3M/ESPE + Filtek P90 3M/ESPE e G2: Tratamento de superfície por jateamento com óxido de alumínio + Sistema adesivo P90 3M/ESPE + Filtek P90 3M/ESPE. Para determinar a qualidade das restaurações, dois examinadores calibrados utilizarão os critérios da USPHS (United State Public Health Service)/Ryge modificados. Os dados serão tabulados e a análise estatística será conduzida utilizando-se do Programa SPSS®.

Endereço: Av. Osmane Barbosa, 11.111
 Bairro: JK CEP: 39.404-006
 UF: MG Município: MONTES CLAROS
 Telefone: (38)2101-9280 Fax: (38)2101-9275 E-mail: cepfunorte@gmail.com



Continuação do Parecer: 337.373

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Enviar ao CEP/SOEBRAS o relatório final deste projeto de pesquisa em até 60 dias após o término da pesquisa com base no cronograma de atividades. É de total responsabilidade do pesquisador responsável que a autorização para o início das atividades da pesquisa seja feita somente após o recebimento do parecer de aprovação do CEP, visto que, em situações em que seja constatado que a pesquisa tenha se iniciado sem a aprovação do CEP, os projetos serão reprovados.

MONTE CLAROS, 21 de Julho de 2013

Assinador por:
Pedro Eleutério dos Santos Neto
 (Coordenador)

Endereço: Av. Osmani Barbosa, 11.111
 Bairro: JK CEP: 39.404-008
 UF: MG Município: MONTES CLAROS
 Telefone: (38)2101-4290 Fax: (38)2101-4275 E-mail: cepfunorte@gmail.com