



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



JULIA TANCINI PESTANA

SELANTES DE FÓSSULAS E FISSURAS EM DENTES  
PERMANENTES: ANÁLISE CRÍTICA DA LITERATURA.

Piracicaba  
2014



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



JULIA TANCINI PESTANA

## SELANTES DE FÓSSULAS E FISSURAS EM DENTES PERMANENTES: ANÁLISE CRÍTICA DA LITERATURA.

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação  
em Odontologia da Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba, como  
requisito parcial para obtenção do  
título de Cirurgião-Dentista.

Orientadora: Prof. Dra. Kamila Rosamília Kantovitz.

Colaboradora: Kelly Maria Silva Moreira.

Piracicaba  
2014

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

P439s

Pestana, Julia Tancini, 1990-  
Selantes de fósulas e fissuras em dentes permanentes: análise crítica da literatura / Julia Tancini Pestana. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2014.

Orientador: Kamila Rosamília Kantovitz.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –  
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba.

1. Selantes de fossas e fissuras. 2. Dentição permanente. I. Kantovitz, Kamila Rosamília, 1975-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

## Dedicatória

Dedico este trabalho  
aos meu pais,  
Amo vocês.

## Agradecimentos

Aos meus pais, *Antonia Regina Tancini Pestana* e *Rudinei Sergio Pestana*, que me deram a vida, os princípios que me conduziram até aqui, o suporte emocional e financeiro sem os quais a conclusão desse curso não seria possível.

À minha irmã, *Nathalia Tancini Pestana*, pelo carinho, apoio e torcida.

Ao *Gabriel Montanha Pereira* pelo companheirismo, incentivo e afeto.

As moradoras da “Republica Calcinha Verde”, *Carina de Jesus Corneta*, *Ledyane da Silva Mafra* e *Leticia Durante* que tornaram dias “ruins” melhores e me ensinaram a importância da boa convivência”.

A Professora, Dra. *Kamila Rosamília Kantovitz* pela orientação e ensinamento para a execução deste trabalho.

A minha coorientadora *Kelly Maria Silva Moreira* pela paciência e ajuda indispensável para concluir este trabalho.

## Epígrafe

“Que eu seja tal qual uma Fênix, que eu tenha o entendimento necessário para aprender com cada dificuldade e que, assim, renasça cada vez mais forte, depois de cada problema, de cada dor que me transforma em cinzas, de cada caída e saída do fundo do poço, de cada obstáculo superado.”

*Mychele Magalhães Velloso*

## RESUMO

Selantes dentários são utilizados como método auxiliar na prevenção da cárie dentária, especialmente nas superfícies oclusais. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi realizar uma análise crítica da literatura sobre as características, propriedades e técnicas de aplicação dos materiais seladores de fóssulas e fissuras oclusais em dentes permanentes de pacientes com risco, visando discutir as principais evidências sobre a indicação do material odontológico de escolha para a realização desse procedimento. Inicialmente, 83 artigos foram identificados a partir do acervo digital do PubMed no período compreendido entre janeiro de 1984 a setembro de 2014, na língua Inglesa e Portuguesa, utilizando os termos “Clinical Studies”, “Sealants” e “Permanent Tooth”. A pesquisa foi limitada a estudos clínicos com material selador em dentes permanentes, o que resultou em 45 artigos. Em uma segunda etapa, a lista inicial de artigos foi submetida a avaliação baseada nos títulos e resumos para selecionar a amostra final de 22 artigos. Os critérios de inclusão foram: estudos clínicos randomizados que relatassem a retenção de diferentes tipos de materiais seladores de fóssulas e fissuras oclusais; estudos de selamento de superfície hígida e/ou sobre lesões iniciais de cárie dentária confinadas ao esmalte; estudos de diferentes técnicas e métodos de selamento oclusal em dentes permanentes, assim como de comparação das características e efetividade de tais agentes considerando a retenção e a progressão da lesão cariosa em longo prazo. Os critérios para exclusão foram: estudos *in vitro* e de protocolo; estudos sobre materiais seladores usados para correção de defeitos marginais em restaurações classe I e classe II; estudos que realizaram selamento em lesões de dentina na superfície oclusal; estudos de aplicação de selante em lesões proximais (infiltrantes); estudos em dentes decíduos; estudos que analisaram a eficácia do verniz antimicrobiano na prevenção da cárie dentária isoladamente; estudos utilizando restaurações com resina “flow” ou resina composta; e estudos que avaliaram o impacto de programas preventivos utilizando como método adicional o selamento de fóssulas e fissuras. Após a análise crítica da literatura e baseando-se em evidências científicas encontradas até o presente momento, o selamento de fóssulas e fissuras é um método adicional, conservador, de simples aplicação, sendo eficaz para a proteção contra o desenvolvimento de cárie em superfícies oclusais em pacientes de risco à doença. Dentre os diversos materiais utilizados, o selante

resinoso possui melhor retentividade ao substrato de esmalte e conseqüentemente menor incremento de cárie, sendo o material de escolha nos casos em que a técnica possa ser realizada adequadamente. Como técnica alternativa, os selantes ionoméricos são indicados nos casos de dentes recém-irrompidos.

**Palavras-chave:** Selantes de Fossas e Fissuras Dentição Permanente, Ensaio Clínico.

## **ABSTRACT**

Dental sealants are used as dental caries prevention, especially on the occlusal surface. The aim of this study was to analyze the available scientific literature regarding the sealer retention and caries prevention in permanent teeth related to the characteristics, properties and sealer materials techniques of pits and fissures in caries-risk patients, discussing the evidences on the indication of dental material. The authors searched the PubMed for papers published between January 1984 to September 2014. The main search terms were “Clinical Studies”, “Sealants” and “Permanent Tooth”. The inclusion criteria were studies that reported the different types of sealant materials retention from pits and fissures; studies sealing of a healthy and/or initial dental caries confined to enamel surface; studies using different techniques and methods of occlusal sealing of permanent teeth, as well as comparison of the sealers characteristics and effectiveness considering the retention and progression of caries lesions in the long term. Studies excluded were: *in vitro* and protocol studies; studies on sealing materials used for repair of marginal defects in restorations class I and II; studies that sealing of dentin lesions on the occlusal surface; studies sealant application in proximal lesions (infiltrating); studies in primary teeth; studies that analyzed the antimicrobial varnish efficacy on dental caries prevention; studies using resin restorations with resin 'flow'; and studies evaluating the impact of prevention programs as an additional method using the sealing of pits and fissures. A total of 83 articles were originally identified. Only articles in English and Portuguese were accepted, which resulted in articles 45. In a second step, an examiner selected relevant records based on titles and abstracts, selecting the final sample of 22 articles. Based on the reviewed literature and according the scientific evidence founded until the present moment, the pits and fissures sealing is an additional method, conservative, simple application, being able to protect against the development of caries in occlusal surfaces patients at risk of disease. Among the various materials used, the resin sealant has better enamel retentivity to substrate and therefore a smaller increase of caries, the material of choice in cases where the technique can be performed properly. As an alternative technique, glass ionomer sealants are indicated in cases of newly erupted teeth.

**Keywords:** Pit and Fissure Sealants; Dentition, Permanent; Clinical Trial.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>AVF</b>	Aplicação de verniz fluoretado.
<b>C</b>	Controle/sem tratamento.
<b>CBWSS</b>	Concise Brand White Sealant System.
<b>CEBS</b>	Concise Enamel Bond System.
<b>CIV</b>	Cimento de ionômero de vidro convencional.
<b>CIVMR</b>	Cimento de ionômero de vidro modificado por resina.
<b>PD</b>	Profilaxia do elemento dentário com escova de dente.
<b>PDPPF</b>	Profilaxia do elemento dentário - pasta profilática e escova de Robson.
<b>PP</b>	Pasta profilática e escova de Robson.
<b>RFP</b>	Resina fotopolimerizável de baixa viscosidade - resina “flow”.
<b>SC</b>	Selamento convencional: profilaxia do elemento dentário; condicionamento ácido; lavagem do ácido; secagem e aplicação de selante.
<b>SCA</b>	Selamento com sistema adesivo: profilaxia do elemento dentário; condicionamento ácido; lavagem do ácido; secagem; aplicação de adesivo; aplicação de selante resinoso; fotoativação do selante.
<b>AFSC</b>	Aplicação tópica de flúor e selamento convencional.
<b>SCIV</b>	Selamento com cimento de ionômero de vidro convencional: profilaxia do elemento dentário; isolamento relativo; aplicação do selante.
<b>SRFP</b>	Selante resinoso fotopolimerizável.
<b>SCAL</b>	Selamento com sistema adesivo e aplicação de laser: profilaxia do dente; aplicação de laser; aplicação de adesivo; aplicação de selante resinoso; fotoativação do selante.
<b>SCRFP</b>	Selamento com resina fotopolimerizável de baixa viscosidade – resina “flow”: profilaxia do elemento dentário; condicionamento ácido; lavagem do ácido; secagem; aplicação do sistema adesivo; fotoativação do sistema adesivo; aplicação de resina “flow” como selante; fotoativação do material selador.

**SCIVMR** Selamento com cimento de iônomo de vidro modificado por resina: profilaxia do elemento dentário; condicionamento ácido; lavagem do ácido; secagem; aplicação do selante conforme instruções do fabricante.

## SUMÁRIO

<b>DEDICATÓRIA</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMENTOS</b>	<b>iv</b>
<b>RESUMO</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b>	<b>viii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2 DESENVOLVIMENTO</b>	<b>3</b>
<b>2.1 METODOLOGIA</b>	<b>3</b>
<b>2.1.1 PESQUISA DA LITERATURA</b>	<b>3</b>
<b>2.1.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO</b>	<b>3</b>
<b>2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>4</b>
<b>3 CONCLUSÃO</b>	<b>12</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>20</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A cárie dentária é definida como um processo de desequilíbrio fisiológico dinâmico caracterizado pela perda de minerais dos tecidos dentários por ação de ácidos bacterianos (Fejerskov & Kidd, 2005). Durante o período em que a desmineralização é predominante em relação à remineralização tem-se o desenvolvimento da lesão de cárie inicial (Maltz & Carvalho, 2003). Apesar de possuir uma área relativamente intacta, as lesões iniciais de cárie em esmalte possuem superfície mais porosa que o esmalte sadio (Fejerskov & Kidd, 2005). Estes poros agem como “atalhos” na difusão dos ácidos e permitem a dissolução do esmalte (ten Cate et al., 2003). Se o desafio cariogênico for constante, a lesão se desenvolve para cavitações, podendo alcançar a dentina em profundidade e assim causar danos pulpares (Fejerskov & Kidd, 2005). Essa condição, quando não prevenida ou tratada pode levar à dor, desconforto, limitações funcionais do sistema estomatognático (Edelstein, 2006). Além disso, pode comprometer a qualidade de vida desse indivíduo (Castelo et al., 2010).

Embora, nas últimas décadas tem se observado uma redução de lesões de cárie dentária em superfícies lisas livres nos países industrializados em crianças e adolescentes (Brown et al., 2002; Mejare et al., 2004), o número de lesões nas superfícies oclusais e proximais continua elevado (Feigal, 2002; Batchelor, 2004; Carvalho, 2014). Cerca de 70% a 90% da experiência de cárie dos 6 aos 17 anos envolve as superfícies oclusais (Batchelor, 2004). Ainda, estudo mostra maior acúmulo de biofilme e presença de cárie dentária nas fóssulas mesiais e centrais de molares permanentes (Carvalho et al., 1989). Deve-se considerar que os dados acima representam as lesões de cárie cavitadas. Ao estudarem a prevalência de lesões iniciais de cárie em esmalte na superfície oclusal verificaram que 71% das crianças de 5 anos de idade apresentavam-se neste estágio da doença (Autio-Gold & Tomar, 2005). Em adolescentes, 96% da população mostraram uma ou mais lesões iniciais de cárie em esmalte ativa ou passiva (Peressini et al., 2004), confirmando a relevância clínica considerável da doença cárie.

A suscetibilidade à cárie dentária na superfície oclusal parece estar relacionada à macromorfologia apresentada pela singularidade das fóssulas e fissuras desta região. Essas podem formar nichos que favorecem a retenção de biofilme bacteriano dificultando a higienização por métodos convencionais bem

como a ação de agentes fluoretados (Fejerskov & Kidd 2005). Além do mais, o elemento dentário recém-irrompido pode favorecer o maior acúmulo de biofilme bacteriano e os processos de desmineralização. À medida que os dentes atingem a oclusão funcional, o número de lesões ativas diminui (Carvalho et al. 2014), portanto é necessário maior atenção do clínico durante o processo de irrupção dentária.

Neste contexto, diversas estratégias vêm sendo aplicadas na prevenção da cárie dentária. Dentre essas, podem-se incluir a conscientização e educação em saúde bucal da população, como o desenvolvimento de hábitos alimentares adequados, melhorias na higiene bucal e a utilização de fluoretos, seja por meio de aplicação tópica, uso de dentifrícios e ingestão de água fluoretada. (Cury, 1992; Jodkowska, 2008).

Como forma de prevenção adicional da cárie dentária, o selamento de fissuras é considerado uma importante estratégia, pois atua como barreira protetora e impede o crescimento/desenvolvimento de bactérias causadoras da doença cárie no interior de fósulas e fissuras e em superfícies proximais em pacientes de risco à cárie dentária (Splieth, 2010; Courson et al., 2011; Ahovuo-Saloranta et al., 2013). Selantes foram introduzidos na década de 1960, por Cueto & Buonocore (1967), os quais utilizaram resina viscosa (BIS-GMA) como material selador, sendo um marco histórico para o desenvolvimento desses materiais. Diversos materiais como cimento de ionômero de vidro, cimento de ionômero de vidro modificado por resina, compômeros e sistemas adesivos também vêm sendo utilizados para este propósito (Nicholson, 2007; Hiiri et al., 2010). A efetividade desse procedimento está intimamente relacionada às propriedades dos materiais seladores, tais como: biocompatibilidade, capacidade retentiva, resistência à abrasão e ao desgaste, resistência da união esmalte dentário/material, tensão superficial, viscosidade, adaptação marginal e penetração do material. (Barrie et al, 1990; Kantovitz et al., 2006, 2013).

Dessa forma, o objetivo deste estudo foi realizar uma análise crítica da literatura sobre as características, propriedades e técnicas de aplicação dos materiais seladores de fósulas e fissuras oclusais em dentes permanentes de pacientes com risco, visando discutir as principais evidências sobre a indicação do material odontológico de escolha para a realização desse procedimento, proporcionando assim a prevenção da cárie dentária em longo prazo.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 Metodologia**

#### **2.1.1 Pesquisa da Literatura**

Para o desenvolvimento desta revisão de literatura foi realizada uma pesquisa computadorizada no acervo digital do PubMed, selecionando estudos no período compreendido entre janeiro de 1984 a setembro de 2014. Os termos utilizados para a busca foram “Clinical Studies” “Sealants”; e “Permanent Tooth”. Primeiramente, um total de 83 artigos foram originalmente identificados. Relatórios, resumos, cartas, comunicações, revisões de literatura e capítulos de livros didáticos foram descartados. A análise foi limitada a estudos clínicos com material selador em dentes permanentes. Apenas artigos relacionados ao assunto na língua Inglesa e Portuguesa foram aceitos, o que resultou em 45 estudos. Em uma segunda etapa, a lista inicial de artigos foi submetida a avaliação por examinadora (JTP), a qual baseou-se nos títulos e resumos para selecionar a amostra final de 22 artigos (Quadro 1).

#### **2.1.2 Critérios de Inclusão e exclusão**

Os critérios de inclusão foram: estudos clínicos randomizados que relatassem a retenção de diferentes tipos de materiais seladores de fóssulas e fissuras oclusais; estudos de selamento de superfície hígida e/ou sobre lesões iniciais de cárie dentária confinadas ao esmalte; estudos de diferentes técnicas e métodos de selamento oclusal em dentes permanentes, assim como de comparação das características e efetividade de tais agentes considerando a retenção e a progressão da lesão cariosa em longo prazo (Barrie et al., 1990; Futatsuki et al., 1995; Karlzén-Reuterving & Dijken, 1995; Koach et al., 1997; Gillcrist et al., 1998; Pereira et al., 2001; Flório et al., 2001; Poulsen et al., 2001; Pinar et al., 2005; El-Housseiny & Sharaf, 2005; Corona et al., 2005; Ganesh & Tandon, 2006; Mascarenhas et al., 2008; Kamala & Hegde, 2008; Jodkowska 2008; Barja-Fidallgo et al., 2009; Lygidakis et al., 2009; Antonson et al., 2012; Nazar et al., 2012; Nogourani et al., 2012; Muller-Bolla et al., 2013; Karaman et al., 2013).

Os critérios para exclusão foram: estudos *in vitro* e de protocolo; estudos sobre materiais seladores usados para correção de defeitos marginais em restaurações classe I e classe II; estudos que realizaram selamento em lesões de dentina na superfície oclusal; estudos de aplicação de selante em lesões proximais (infiltrantes); estudos em dentes decíduos; estudos que analisaram a eficácia do verniz antimicrobiano na prevenção da cárie dentária isoladamente; estudos utilizando restaurações com resina “flow” ou resina composta; e estudos que avaliaram o impacto de programas preventivos utilizando como método adicional o selamento de fóssulas e fissuras (Mertz-Fairhurst et al., 1992a; Mertz-Fairhurst et al., 1992b; Gray 1999; Hamilton et al., 2001; Joharji & Adenubi, 2001; Rahimtoola & Amerongen, 2002; Hamilton et al., 2002; Wyk et al., 2004; Chadwick et al., 2005; Gomez et al., 2005; Ram et al., 2005; Qin & Liu, 2005; Owens & Johnson , 2006; Diniz et al., 2008; Mazhari et al., 2009; Ekstrand, et al., 2010; Martignon, et al., 2010; Chestnutt et al., 2012; Bakhshandeh et al., 2012; Borges et al., 2012; Dharr & Chen, 2012; Martin et al., 2012; Tirali et al., 2013).

## **2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Analisando os dados obtidos nesta revisão, 22 artigos foram selecionados. O quadro 1 sumariza: primeiro autor; ano de publicação, técnicas de aplicação e tipos de materiais seladores aplicados na superfície oclusal, o número da amostra, bem como, o intervalo da idade dos indivíduos presentes nos estudos, o tempo de acompanhamento e as taxas de sucesso clínico do material selador, baseado na retenção e na prevenção de lesões de cárie. A técnica e material mais frequentemente utilizados para selar fóssulas e fissuras oclusais foi o selamento convencional (profilaxia do elemento dentário; condicionamento ácido; lavagem do ácido; secagem e aplicação de selante) utilizando selante resinoso fotopolimerizável, representando 67 e 75%, respectivamente. A média de idade entre os pacientes dos estudos selecionados foi de  $9,1 \pm 8,2$  anos, sendo a idade mais frequentemente encontrada nos estudos a de 7 anos. O período mínimo e máximo de reavaliação dos materiais aplicados foi, respectivamente, de 1 e 180 meses (15 anos), sendo o período mais frequente para reavaliação o de 12 meses. O selante resinoso foi o material que apresentou melhores resultados observados clinicamente quanto à retenção e prevenção à cárie.

A seguir, pode-se observar a discussão a cerca das técnicas e materiais seladores utilizados nos artigos selecionados, assim como os principais resultados observados. Além disso, serão citadas as características físicas e as propriedades dos materiais seladores de fósulas e fissuras oclusais.

### **Estudos sobre selantes resinosos e ionoméricos.**

Os dois principais materiais utilizados para o selamento oclusal são os selantes resinosos e os cimentos de ionômero de vidro (modificado ou não por resina).

Os selantes resinosos se unem mecanicamente à superfície oclusal através dos monômeros polimerizados no interior dos poros do esmalte condicionado (*resintags*) (Cueto & Buonocore 1967). Esses são divididos em quatro gerações conforme o mecanismo de polimerização e a presença de fluoretos em seu conteúdo: primeira geração - ativados com luz ultravioleta, não sendo mais comercializados; segunda geração - autopolimerizáveis (ex: Alpha seal); terceira geração - polimerizados pela luz visível (ex: Helioseal) e quarta geração - polimerizados pela luz visível com a presença de flúor em sua composição (ex: Fluoroshield; Clinpro) (Mejàre et al., 2004). Outra classificação dos selantes resinosos é quanto à presença de carga inorgânica em sua composição (ex: Fluoroshield), sendo que as características dos materiais seladores resinosos utilizados nos estudos selecionados estão descritas no quadro 2.

Neste contexto, a introdução de selantes que possuem flúor em sua composição (4ª geração) tem aumentado as perspectivas quanto à prevenção de lesões de cárie em fósulas e fissuras oclusais, podendo beneficiar áreas próximas à margem do material selador, onde o desafio ácido provocaria a desmineralização dessas regiões (Ripa, 1991; Kantovitz et al., 2006). O efeito anticariogêncio depende da quantidade e longevidade de íons flúor liberado. Assim, os CIV convencionais e os modificados por resina surgem no mercado como materiais que proporcionam liberação constante de flúor e, ainda, atuam como reservatórios de íons fluoretos, promovendo a formação da fluorapatita do esmalte e, dessa forma, tornando este tecido mais resistente as quedas de pH do ambiente bucal (Kadoma et al., 1983)

Os CIV convencionais foram introduzidos como selantes de fósulas e fissuras em 1974, (McLean e Wilson, 1974) possuindo a característica de unir-se quimicamente à superfície dentária (adesividade) e de liberação de fluoretos

auxiliando o processo de remineralização. Este material é constituído basicamente por duas partes: (1) Pó – partículas vítreas de fluoreto de cálcio, dióxido de silício e óxido de alumínio, responsável pelas características de resistência, rigidez e liberação de flúor; (2) Líquido - água, ácido poliacrílico, ácido tartárico e ácido itacônico, responsáveis por aumentar o tempo de trabalho do material e controlar a reação química dos ácidos (Nicholson et al., 1988; Nicholson, 1998). Além dessas características os CIVs apresentam coeficiente de expansão térmica semelhante ao elemento dentário e biocompatibilidade (Vieira et al, 2006). Nos artigos selecionados nesta revisão pode-se encontrar estudos com CIV convencional (Karlzén-Reuterving et al., 1995; Pereira et al., 2001; Poulsen et al, 2001; Genesh & Tandon, 2006; Kamala & Hegde, 2008; Barja-Fidallgo et al., 2009; Antonson et al., 2012.) e com cimentos modificados por monômeros resinosos (Pereira et al., 2001; Flório et al., 2001). Os últimos apresentam propriedades físicas similares às resinas compostas, enquanto mantêm as características básicas dos CIVs (Almuammar et al., 2001).

Ao comparar os dois principais materiais utilizados para o selamento oclusal (Selante resinoso X CIVs ou CIVMR), os estudos observam que as propriedades mecânicas dos selantes ionoméricos são inferiores a dos resinosos (Karlzén-Reuterving et al., 1995; Poulsen et al., 2001). O fato dos CIVs apresentarem a desvantagem de possuir insatisfatória retenção poderia ser compensado pelo conteúdo de flúor residual do material remanescente, que liberado para a superfície de esmalte promoveria um efeito adicional na desmineralização desta região e ainda o flúor pode possuir efeito antimicrobiano, diminuindo assim o acúmulo de biofilme bacteriano nesta região (Curzon et al., 1986; Ripa, 1991; Seppä & Forss, 1991).

Uma vez que a eficácia clínica deste procedimento está intimamente relacionada à retenção do material na superfície selada (Puppín-Rontani et al., 2006, Bendinskaite et al., 2010), esta revisão de literatura adotou como sucesso clínico de selante em superfícies oclusais, as taxas de retenção completa (total) do material ao esmalte e de prevenção de cárie ao final do tempo de acompanhamento, conforme mencionado anteriormente.

## **Selantes resinosos**

Dentre os artigos que envolveram selantes resinosos podem-se observar estudos quanto à: retenção do material selador em longo prazo (Koach et al., 1997); retenção do selante e a prevenção à cárie em longo prazo (Barrie et al., 1990;

Jodkwska, 2008); associação de programa preventivo de acordo com o risco individual à cárie relacionado ao sucesso clínico do material selador (Muller-Bolla et al., 2013) e influência do uso tópico de flúor acidulado previamente à aplicação do material com relação à retenção (El-Housseiny et al., 2005).

No estudo de Koach e colaboradores (1997) compararam-se clinicamente materiais seladores resinosos com partículas de carga e flúor (Helioseal F) e o convencional (Delton- controle) (Quadro 2) ao longo de 12 meses. Demonstraram que não houve diferenças significativas em relação à retenção e porosidade. Entretanto, notaram que houve a presença de imperfeições na adaptação marginal do selante com carga, mostrando que a composição do material selador interfere em suas propriedades como: o módulo de elasticidade, a viscosidade, a molhabilidade e, conseqüentemente, a presença de “gaps” (Irinoda et al., 2000; Sahafi et al., 2001; Kantovitz et al., 2008).

Barrie e colaboradores (1990) compararam a qualidade da retenção e da prevenção à cárie do Prismashield (fotopolimerizável e com carga inorgânica), Estiseal (fotopolimerizável, sem carga inorgânica e flúor) e Concise (fotopolimerizável e sem carga inorgânica) (Quadro 2) em dentes recém-irrompidos. Observaram que não houve diferenças entre os materiais estudados e ainda que a aplicação desses no período de irrupção dentária foi de importância na prevenção do desenvolvimento de lesões cariosas, período esse de alta suscetibilidade à doença. Com objetivo semelhante, Jodkowska (2008) ao comparar selantes de primeira e segunda geração por 15 anos (Nuva-Seal, CBWSS, CEBS) concluiu que a retenção do selante é influenciada pelo tempo de avaliação (quanto maior o tempo de avaliação menor a retenção do selante) e tipo do elemento dentário (molares permanentes maiores taxas de retenção do que pré-molares). Ainda, a redução da cárie depende do número de dentes selados, visto que, a média de incremento de cárie foi menor nas crianças que receberam o tratamento, sendo os selantes resinosos indicados para prevenção desta doença.

Ao avaliar o efeito retentivo do selante resinoso (Vesioseal) sobre a superfície do esmalte tratada por flúor tópico acidulado, El-Housseiny & Sharaf (2005) demonstraram que a aplicação do fluoreto antes do condicionamento ácido não interferiu significativamente nas taxas de retenção do selante. Esse método contribuiria para uma proteção adicional da estrutura do esmalte quanto à progressão de cárie no caso da perda do material selador. Entretanto, os autores

concluem que o sucesso clínico do selante depende da manutenção do material na superfície do esmalte bem como da frequência de reavaliações.

O impacto de um programa escolar preventivo, de acordo com o risco individual à cárie dentária, na retenção do selante e prevenção da progressão dessa doença em regiões de exclusão social (baixa renda) foi avaliado por Muller-Bolla e colaboradores (2013). Os autores demonstraram a efetividade deste programa quanto à diminuição do incremento de cárie em populações vulneráveis. Além disso, foi observado taxa de retenção significativamente maior nos molares permanentes superiores em relação aos inferiores, corroborando com outro estudo selecionado nesta revisão em que a retenção do selante também se mostrou influenciada pelo tipo de dente (El-Housseiny & Sharaf, 2005).

Gillcrist e colaboradores realizaram estudo em 1998, com o objetivo de avaliar a interferência de duas técnicas de limpeza da superfície oclusal na retenção de selantes do tipo resinoso (Helioseal F). A primeira realizou a limpeza usando pasta profilática fluoretada e escova de Robson, enquanto a outra técnica realizou a limpeza por meio de escova de dente sem a presença de pasta (“drubushing”). Na avaliação, a taxa de retenção global foi aproximadamente 98%, não havendo perda completa do selante. Os autores concluíram que os métodos de limpeza prévia do esmalte dentário não influenciaram a retenção do material selador resinoso.

### **Outro material resinoso utilizado no selamento de fóssulas e fissuras - resina de baixa viscosidade (resina “flow”).**

Com a finalidade de avaliar esse material, Corona e colaboradores (2005) realizaram um estudo, em dentes permanentes e decíduos, para verificar a taxa de retenção de uma resina “flow” (flow-It) usada como selante de fóssulas e fissuras em comparação com o selante resinoso convencional (Fluroshield), durante um período de 12 meses. Em dentes permanentes, a taxa de retenção foi de 100% para Flow-It e 95% para Fluroshield, enquanto que para dentes decíduos a taxa foi 95% e 77,5%, respectivamente, ao longo do tempo. Conclui-se que a resina “flow” apresentou ótima retenção nos dois grupos, com taxa significativamente maior nos dentes decíduos.

Um estudo feito por Masato Futatsuki (1995) avaliou a taxa de perda do selamento de fóssulas e fissuras com uma resina fotopolimerizável, utilizada de maneira preventiva. A taxa de retenção nas superfícies seladas foi de 7,0%. No

entanto, essa baixa retentividade foi associada à formação de fendas parciais e pequenas fraturas do selante observadas por meio de microscopia eletrônica, indicando assim falha ou degradação na adesão, o que poderia causar perda precoce do selante. Além disso, perda completa do material selador foi observada em molares superiores e na face vestibular dos molares inferiores, enquanto que a perda parcial ocorreu na superfície oclusal dos molares inferiores, concordando com os achados de El-Housseiny & Sharaf (2005) quanto a influência na retenção da posição e/ou superfície do dente a ser selado.

### **Selante resinoso associado a um agente de união (sistema adesivo - camada intermediária)**

Como uma forma de atenuar os problemas relacionados ao controle da umidade, em dentes recém-irrompidos, pesquisas foram propostas utilizando-se uma camada intermediária de sistema adesivo entre o substrato dentário e o material selador. O sistema adesivo possui característica mais hidrófila que os selantes e menor viscosidade, propriedades que contribuiriam para melhores resultados na retenção dos materiais seladores (Feigal et al., 2000).

Neste contexto, Lygidakis e colaboradores (2009) realizaram estudo para avaliar as taxas de retenção do selante resinoso (Fissurit) com ou sem aplicação da camada intermediária (One-Step) em fóssulas e fissuras de molares com esmalte hipomineralizado e que apresentavam opacidade na superfície oclusal. Ao final desse estudo, sugeriu-se que em dentes com essas características, o selante apresenta maior retenção quando se utiliza um agente de união (70,2%). Por outro lado, estudo realizado por Pinar e colaboradores (2005) mostrou que as taxas de integridade marginal observadas clinicamente para selantes utilizando um agente de união foi de 79%, enquanto que para o mesmo período de avaliação em selantes sem agente de ligação, a taxa foi de 75%. Pode-se concluir que a utilização do agente de união não afetou o sucesso clínico do selante. Em concordância, outros estudos (Mascarenhas et al., 2008; Nazar et al., 2012; Nogourani et al., 2012) demonstraram que quando o selante é aplicado de forma adequada (técnica clínica), a camada intermediária não aumentará a taxa de retenção do selante.

Karaman e colaboradores (2013) compararam o desempenho clínico da retenção de um selante resinoso (Clinpro) associado ao sistema adesivo (Adper Single Bond 2) com dois diferentes métodos de preparação do esmalte (ácido e

laser). O resultado final demonstrou que não houve diferenças significativas nas taxas de retenção entre os métodos aplicados, apresentando o selante desempenho clínico favorável independente dos métodos de preparação do substrato dentário.

Portanto, o sucesso clínico dos selantes resinosos parece ser dependente do tempo de retenção clínica do material na superfície selada, sendo esta a principal vantagem desses materiais e, portanto, promovendo o bloqueio físico do sistema de fissuras. Outros fatores que influenciam no desempenho clínico desse selante são a posição do dente, o risco individual do paciente e a forma como os programas preventivos são instituídos. A inclusão do sistema adesivo pareceu não aumentar as taxas de retenção do material selador e apesar da escassez de estudos utilizando resina “flow”, essa se mostrou como uma alternativa promissora no selamento de fósulas e fissuras.

### **Selantes ionoméricos**

Dentre os estudos utilizando materiais ionoméricos, Kamala & Hegde (2008) compararam Fuji III com Fuji VII com relação à retenção, incidência de cárie e liberação de flúor na saliva em crianças de 6 a 8 anos por um período de 1, 3, 6 e 12 meses. Concluíram que não houve diferença entre os materiais quanto à retenção. Além disso, mesmo que a retentividade dos mesmos tenha sido baixa, 23,6% e 29,1% para o Fuji III e Fuji VII, não se verificou a incidência de cárie na população estudada. Isso pode ser explicado pela associação com programas preventivos/educacionais e/ou pela presença de material remanescente no interior da fissura, o qual promoveria uma ação cariostática (Curzon et al., 1986; Ripa, 1991; Seppä & Forss, 1991). Com relação ao padrão de liberação de flúor salivar, esse permaneceu consistente, com altas concentrações deste íon, logo após a geleificação do material seguido por liberação prolongada de fluoretos, comprovando os achados de Seppä & Forss (1991) e Ripa (1991).

Ao comparar a efetividade clínica (retenção e prevenção de cárie) do CIV (Ketac-Bond) com o CIVMR (Vitremer) em 24 meses de avaliação, Pereira e colaboradores (2001) revelaram diferenças significativas entre os níveis de retenção dos grupos experimentais, sendo o Vitremer o de maior retentividade. Quanto à incidência de cárie, os selantes ionoméricos apresentaram taxa de sucesso superior ao grupo sem intervenção, indicando que selantes de ionômero vidro são eficazes na prevenção da cárie em superfícies oclusais.

Quando selante ionomérico modificado por resina (Vitremer) foi comparado com verniz fluoretado aplicados à superfície oclusal de molares permanentes e escovação dental seguida de bochechos com flúor, observou-se que todos os métodos não invasivos contribuíram para impedir a progressão de cárie. Quanto à atividade de cárie dentária, os resultados mostraram que a aplicação do selante apresentou melhor efetividade no controle da doença (Flório et al., 2001).

Neste contexto, embora os CIVs demonstrem baixa retentividade, esses materiais foram efetivos na prevenção de cárie dentária. Isso pode ser explicado pela liberação de íons fluoretos por este tipo de material selador que se concentraria na superfície do esmalte, reduzindo tanto a solubilidade do mesmo quanto a produção de ácido pelas bactérias que iniciam lesões de cárie (Maltz & Emilson, 1982; Pereira et al., 2001; Poulsen et al., 2001; Karlzén-Reuterving et al., 2005; Genesh et al., 2006; Kamala et al., 2008; Barja-Fidallgo et al., 2009; Antonson., et al 2012).

### **Selante resinoso x Selante ionomérico**

Ao comparar o uso de selantes resinosos com os ionoméricos, Karlzén-Reuterving & Jan (1995) observaram maiores taxas de retenção para o Delton (79,2%) do que para Fuji III (27,8%) em 3 anos de acompanhamento. Outro estudo de dois anos de acompanhamento também mostrou melhores taxas de retenção para o selante resinoso (Concise) do que para o ionomérico (Fuji VII). Entretanto, não se observou diferenças no desempenho clínico dos materiais entre dentes decíduos e permanentes (Genesh & Shobha, 2006). Poulsen e colaboradores (2001) concluíram que o efeito preventivo e a retenção do material resinoso é superior ao ionomérico, 90% dos selantes com CIV foram perdidos após 3 anos de avaliação. Em contrapartida o estudo de Barja-Fidalgo e colaboradores (2009), ao longo de 5 anos observaram que a retenção dos dentes selados com CIV (Fuji IX) foi superior (29%) ao material resinoso (Delton - 21%).

Os estudos sobre selantes ionoméricos, selecionados nesta revisão, demonstraram que a retenção completa pode não ser necessária para prevenção da progressão de lesões cariosas. Assim, os selantes ionoméricos podem ser utilizados em situações onde não é possível o adequado isolamento do elemento dentário devido à contaminação pela umidade, seja essa por fluido crevicular, saliva, sangue ou água.

### **Selante resinoso associado a agente de união x Selante ionomérico**

Ao comparar esses materiais, Antonson e colaboradores (2012) mostraram retenção de 40,7% para o selante resinoso associado ao agente de união (Delton Plus + VIP) e 44,4% para o selante ionomérico (Fuji Teriage White). A taxa de sucesso quanto à prevenção da cárie dentária foi de 97,4% para o material resinoso e de 100% para o ionomérico. Além disso, a coloração marginal foi menor no grupo do CIV. Esses achados sugerem que os selantes de ionômero de vidro podem ser escolha alternativa para o selamento de fóssulas e fissuras em molares parcialmente irrompidos, quando a contaminação salivar é esperada, concordando com o estudo de Barja-Fidalgo e colaboradores (2009).

Neste contexto, a escolha do tipo de material selador será depende do risco e da atividade a cárie do paciente, de medidas educativas, como melhoria dos hábitos alimentares e da higiene bucal, do uso racional de fluoretos bem como da motivação do paciente.

### **3 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com base na literatura revisada e baseando-se em evidências científicas encontradas até o presente momento, o selamento de fóssulas e fissuras é um método adicional, conservador, de simples aplicação, sendo eficaz para a proteção contra o desenvolvimento de cárie em superfícies oclusais em pacientes de risco á doença. Dentre os diversos materiais utilizados, o selante resinoso possui melhor retentividade ao substrato de esmalte e conseqüentemente menor incremento de cárie, sendo o material de escolha nos casos em que a técnica possa ser realizada adequadamente. Como técnica alternativa, os selantes ionoméricos são indicados nos casos de dentes recém-irrompidos.

**Quadro 1.** Estudos clínicos utilizados nesta revisão de literatura.

Primeiro Autor	Ano	Técnicas*	Tipo de Material Selador <sup>β</sup> (Marca comercial)	Amostra Paciente/Dente	Idade do Paciente (Ano)	Tempo (Meses)	Sucesso Clínico	
							Retenção completa do selante %	Prevenção de cárie %
Karaman	2013	SCA	Adesivo (Adper Single Bond 2) SRFP (Clinpro)	16/56	20-23	6, 12, 18, 24	85,7	-
		SCAL Laser (Waterlase)	Adesivo (Adper Single Bond 2) SRFP (Clinpro)	16/56	20-23	6, 12, 18, 24	83,9	-
Muller-Bolla	2013	SC	SRFP (Delton plus)	276/276	6-7	12	52,7	96,9
		C	-	276/276	6-7	12	-	89,3
Nogourani	2012	SCA/SC	Adesivo (Adper Single Bond) SRFP (Clinpro)	35/17	6-8	3, 6, 12	31,3/ 53,3	-
		SCA/SC	Adesivo (Clearfil SE Bond) SRFP (Clinpro)	35/18	6-8	3, 6, 12	66,7/ 81,3	-

Ganesh	2006	SC	SRFP (Concise)	100/100	3-5	6,12,24	4	-
				100/100	6-7		4	
		SCIV	CIV (Fuji VII)	100/100	3-5	6,12,24	4	
				100/100	6-7		2	-
Corona	2005	SC/SCRFP	SRFP (Fluroshield)	40/80	4-7	6,12	77,5 - 95	-
		SC/SCRFP	Adesivo (Single Bond)  RFP (Flow-it)	40/80	4-7	6,12	95 - 100	-
El-Housseiny	2005	SC	SRFP (Vesioseal)	35/35	7-10	6,12	65,5	-
		AFSC	Gel Fluoretado (NUPRO)  SRFP (Vesioseal)	35/35	7-10	6,12	58,6	-
Pinar	2005	SCA	Adesivo (One Coat Bond)  SRFP (Fissurit)	30/30	8-10	3, 6,12, 24	79	
		SC	SRFP (Fissurit)	30/30	8-10	3, 6,12, 24	75	
Poulsen	2001	SCIV	CIV (Fuji III)	179/358	7	6, 12, 24, 36	10	-
		SC	SRFP (Delton)	179/358	7	6, 12, 24,36	90	-

Flório	2001	SCIVMR	CIVMR (Vitremer)	29/35	6	12	-	100
		AVF	Verniz Fluoretado (Duraphat)	36/36	6	12	-	83,3
		C	-	33/17	6	12	-	72,7
Pereira	2001	SCIVMR	CIVMR (Vitremer)	100/200	6-8	6, 12, 24	11	96.5
		SCIV	CIV (Ketac-Bond)	100/200	6-8	6, 12, 24	4	98,8
		C	-	108/432	6-8	6, 12, 24	-	91
Gillcrist	1998	PDPPF	PP (Nupro) Helioseal	74/252	6-8	12	97,6	-
		PD	- Helioseal	74/252	6-8	12	99,2	-
Koach	1997	SC	SRFP (Delton)	33/33	5-16	12	96,74	-
		SC	SRFP (Helioseal F)	33/33	5-16	12	90,3	-
Karlzén-Reuterving	1995	SCIV	CIV (Fuji III)	47/74	6-8	36	27,8	98,6
		SC	SRFP (Delton)	47/74	6-8	36	79,2	95,8

Futatsuki	1995	SCRFP	RFP (-)	31/187	-	-	93	-
Barrie	1990	SC	SRFP (Prismashield)	76/38	5-6	6,12, 24	71	71
		SC	SRFP (Estiseal)	76/38	5-6	6,12, 24	53	53
		SC	SRFP (Prismashield)	58/29	5-6	6,12, 24	81	81
		SC	SRFP (Concise)	58/29	5-6	6,12, 24	88	88

\*Técnicas: SCA – Selamento convencional com adesivo: profilaxia do elemento dentário; condicionamento ácido; lavagem do ácido; secagem; aplicação de adesivo; aplicação de selante resinoso; fotoativação do sistema adesivo e selante. SCAL- Selamento convencional: profilaxia do elemento dentário; aplicação de laser e aplicação de selante. SC- Selamento convencional: profilaxia do elemento dentário; condicionamento ácido; lavagem do ácido; secagem e aplicação de selante. C- Controle/sem tratamento. AVF- Aplicação de verniz fluoretado. SCIV- Selamento com ionômero de vidro convencional: profilaxia do elemento dentário; isolamento relativo; aplicação do selante. SCRFP- Selamento utilizando resina foto-polimerizável de baixa viscosidade – resina “flow”. AFSC- Aplicação tópica de fluor; e selamento convencional. SCIVMR- Selamento com iônomo de vidro modificado por resina: profilaxia do elemento dentário; condicionamento ácido; lavagem do ácido; secagem; aplicação do selante conforme instruções do fabricante. PDPPF- Profilaxia do elemento dentário usando pasta profilática. PD- Profilaxia do elemento dentário com escova de dente comum. SCRCF- Selamento convencional com resina composta: profilaxia do elemento dentário; condicionamento ácido; lavagem do ácido; secagem; aplicação de adesivo; aplicação de resina composta nas fósulas e fissuras; fotoativação do sistema adesivo e selante.

β Materiais: SRFP- Selante resinoso fotopolimerizável. CIV- Cimento de Ionômero de vidro convencional. CBWSS- Concise Brand White Sealant System. CEBS- Concise Enamel Bond System. RFP- Resina foto-polimerizável de baixa viscosidade - resina“flow”; CIVMR- Cimento de Ionômero de vidro modificado por resina; PP- Pasta profilática.

**Quadro 2 : Classificação e características dos materiais seladores resinosos.**

<b>MARCA</b>	<b>GERAÇÃO</b>	<b>POLIMERIZAÇÃO</b>	<b>FLÚOR</b>	<b>CARGA</b>
Clinpro™	Quarta	Fotopolimerizável	Presente	Ausente
Concise (CBWSS)	Segunda	Autopolimerizável	Ausente	Presente
Concise (CEBS)	Segunda	Autopolimerizável	Ausente	Ausente
Concise™	Terceira	Fotopolimerizável	Ausente	Ausente
Delton (Johnson & Johnson;)	Segunda	Autopolimerizável	Presente	Ausente
Delton opaquê	Terceira	Fotopolimerizável	Ausente	Ausente
Delton plus	Quarta	Fotopolimerizável	Presente	Ausente
Delton plus FS (dentsply)	Quarta	Fotopolimerizável	Presente	Ausente
Estiseal Ic	Quarta	Fotopolimerizável	Presente	Presente
Fissurit F	Quarta	Fotopolimerizável	Presente	Ausente
FluroShield	Quarta	Fotopolimerizável	Presente	Presente
Helioseal F	Quarta	Fotopolimerizável	Presente	Presente
Nuva Seal	Terceira	Fotopolimerizável	Ausente	Ausente
Prismashield	Terceira	Fotopolimerizável	Ausente	Presente
Vesioseal	Quarta	Fotopolimerizável	Presente	Ausente

## REFERÊNCIAS\*

- Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Hiiri A, Nordblad A, Mäkelä M, et al. Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013; 3. doi: 10.1002/14651858
- Antonson SA, Antonson DE, Brener S, Crutchfield J, Larumbe J, Michaud C, et al. Twenty-four month clinical evaluation of fissure sealants on partially erupted permanent first molars: glass ionomer versus resin-based sealant. *J Am Dent Assoc*. 2012; 143(2): 115-22. Erratum in: *J Am Dent Assoc*. 2012; 143(4): 336.
- Autio-Gold JT, Tomar SL. Prevalence of noncavitated and cavitated carious lesions in 5 year old head start schoolchildren in Alachua County Florida. *Pediatr Dent*. 2005; 27(1): 54-60.
- Bakhshandeh A, Qvist V, Ekstrand KR. Sealing occlusal caries lesions in adults referred for restorative treatment: 2-3 years of follow-up. *Clin Oral Investig*. 2012; 16(2): 521-9.
- Barja-Fidallgo F, Maroun S, de Oliveira BH. Effectiveness of a glass ionomer cement used as a pit and fissure sealant in recently erupted permanent first molars. *J Dent Child (Chic)*. 2009; 76(1): 34-40.
- Barrie AM, Stephen KW, Kay EJ. Fissure sealant retention: a comparison of three sealant types under field conditions. *Community Dent Health*. 1990; 7(3): 273-7.
- Batchelor PA, Sheiham A. Grouping of tooth surfaces by susceptibility to caries: a study in 5-16 year-old children. *BMC Oral Health*. 2004; 4(1): 2.
- Bendinskaite R, Peciuliene V, Brukiene V. A five years clinical evaluation of sealed occlusal surfaces of molars. *Stomatologija (Mosk)*. 2010; 12(3): 87-92.
- Boksman L, Gratton DR, McCutcheon E, Plotzke OB. Clinical evaluation of a glass ionomer cement as a fissure sealant. *Quintessence Int*. 1987; 18(10): 707-9.
- Borges BC, De Souza Bezerra Araújo RF, Dantas RF, De Araújo Lucena A, De Assunção Pinheiro IV. Efficacy of a non-drilling approach to manage non-cavitated dentin occlusal caries in primary molars: a 12-month randomized controlled clinical trial. *Int J Paediatr Dent*. 2012; 22(1): 44-51.
- Brown LJ, Wall TP, Lazar V. Trends in caries among adults 18 to 45 years old. *J Am Dent Assoc*. 2002; 133(7): 827-34.

Carlsson A, Petersson M, Twetman S. 2-year clinical performance of a fluoride-containing fissure sealant in young schoolchildren at caries risk. *Am J Dent.* 1997; 10(3): 115–9.

Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Dental Plaque and Caries on Occlusal Surfaces of First Permanent Molars in Relation to Stage of Eruption. *J Dent Res.* 1989; 68(5): 773-79.

Carvalho JC. Caries process on Occlusal Surfaces: Evolving Evidence and Understanding. *Caries Res.* 2014; 48: 339-46.

Castelo PM, Barbosa TS, Gavião MB. Quality of life evaluation of children with sleep bruxism. *BMC Oral Health.* 2010; 10: 16.

Chadwick BL, Treasure ET, Playle RA. A randomised controlled trial to determine the effectiveness of glass ionomer sealants in pre-school children. *Caries Res.* 2005; 39(1): 34-40.

Chestnutt IG, Chadwick BL, Hutchings S, Playle R, Pickles T, Lises C, et al. Protocol for "Seal or Varnish?" (SoV) trial: a randomised controlled trial to measure the relative cost and effectiveness of pit and fissure sealants and fluoride varnish in preventing dental decay. *BMC Oral Health.* 2012; 20(12): 51.

Corona SA, Borsatto MC, Garcia L, Ramos RP, Palma-Dibb RG. Randomized, controlled trial comparing the retention of a flowable restorative system with a conventional resin sealant: one-year follow up. *Int J Paediatr Dent.* 2005; 15(1): 44-50.

Courson F, Velly AM, Droz D, Lupi-Pégurier L, Muller-Bolla M. Clinical decision on pit and fissure sealing according to the occlusal morphology. A descriptive study. *Eur J Pediatr Dent.* 2011; 12(1): 43-9.

Cueto EI & Buonocore MG. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin: its use in caries prevention. *JADA.* 1967; 75(1): 121-28.

Cury JA. Flúor: dos 8 aos 80? In Bottino MA, Feller C (org.). *Atualização na clínica odontológica.* Artes Médicas.1992; p: 376-82.

Curzon ME, Richardson DS, Featherstone JD. Dental Carie prevalence in Texas schoolchindren using water supplies with hight and low lithium and fluoride. *J Dent Res.* 1986; 65(3): 421-3.

Dhar V, Chen H. Evaluation of resin based and glass ionomer based sealants placed with or without tooth preparation-a two year clinical trial. *Pediatr Dent*. 2012; 34(1): 46-50.

Diniz MB, Rodrigues JA, Hug I, Cordeiro RC, Lussi A. The influence of pit and fissure sealants on infrared fluorescence measurements. *Caries Res*. 2008; 42(5): 328-33.

Edelstein BL. The dental caries pandemic and disparities problem. *BMC Oral Health*. 2006; 15; 6 Suppl1: S2.

Ekstrand KR, Bakhshandeh A, Martignon S. Treatment of proximal superficial caries lesions on primary molar teeth with resin infiltration and fluoride varnish versus fluoride varnish only: efficacy after 1 year. *Caries Res*. 2010; 44(1): 41-6.

El-Housseiny AA, Sharaf AA. Evaluation of fissure sealant applied to topical fluoride treated teeth. *J Clin Pediatr Dent*. 2005; 29(3): 215-9.

Feigal RJ. The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent*. 2002; 24(5): 415-22.

Feigal RJ, Musherure P, Gillespie B, Levy-Polack M, Quelhas I, Hebling J. Improved sealant retention with bonding agents: a clinical study of two-bottle and single-bottle systems. *J Dent Res*. 2000; 79(11): 1850-6.

Fejerskov O, Kidd EAM. Características clínicas e histológicas da cárie dentária; Cárie dentária – A doença e seu trabalho clínico. Santos: 2005; p: 86-96.

Flório FM, Pereira AC, Meneghim Mde C, Ramacciato JC. Evaluation of non-invasive treatment applied to occlusal surfaces. *ASDC J Dent Child*. 2001; 68(5-6): 326-31, 301.

Forss H, Halme E. Retention of a glass ionomer cement and a resin-based fissure sealant and effect on carious outcome after 7 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26(1): 21–5.

Futatsuki M, Kubota K, Yeh YC, Park K, Moss SJ. Early loss of pit and fissure sealant: a clinical and SEM study. *J Clin Pediatr Dent*. 1995; 19(2): 99-104.

Genesh M, Tandon S. Clinical evaluation of FUJI VII sealant material. *J Clin Pediatr Dent*. 2006 Fall; 31(1): 52-7.

Gillcrist JA, Vaughan MP, Plumlee GN Jr, Wade G. Clinical sealant retention following two different tooth-cleaning techniques. *J Public Health Dent*. 1998; 58(3): 254-60.

Gomez SS, Basili CP, Emilson CG. A 2-year clinical evaluation of sealed noncavitated approximal posterior carious lesions in adolescents. *Clin Oral Investig*. 2005; 9(4): 239-43.

Gray GB. An evaluation of sealant restorations after 2 years. *Br Dent J*. 1999; 186(11): 569-75.

Hamilton JC, Dennison JB, Stoffers KW, Gregory WA, Welch KB. Early treatment of incipient carious lesions: a two-year clinical evaluation. *J Am Dent Assoc*. 2002; 133(12): 1643-51.

Hamilton JC, Dennison JB, Stoffers KW, Welch KB. A clinical evaluation of air abrasion treatment of questionable carious lesions. A 12 month report. *J Am Dent Assoc*. 2001; 132(6): 762-9.

Hiiri A, Ahovuo-Saloranta A, Nordblad A, Mäkelä M. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010; (3). doi: 10.1002/14651858.

Irinoda Y, Matsumura Y, Kito H, Nakano T, Toyama T, Nakagaki H, et al. Effect of sealant viscosity on the penetration of resin into etched human enamel. *Oper Dent*. 2000; 25: 274-282.

Jodkowska E. Efficacy of pit and fissure sealing: long-term clinical observations. *Quintessence Int*. 2008; 39(7): 593-602.

Joharji RM, Adenubi JO. Prevention of pit and fissure caries using an antimicrobial varnish: 9 month clinical evaluation. *J Dent*. 2001; 29(4): 247-54.

Kadoma Y, Kojima K, Masuhara E. Studies on dental fluoride-releasing polymers. IV: Fluoridation of human enamel by fluoride-containing sealant. *Biomaterials*. 1983; 4(2): 89-93.

Kamala BK, Hegde AM. Fuji III vs. Fuji VII glass ionomer sealants--a clinical study. Fuji III vs. Fuji VII glass ionomer sealants--a clinical study. *J Clin Pediatr Dent*. 2008; 33(1): 29-33.

Kantovitz KR, Pascon FM, Nociti FH Jr, Tabchoury CP, Puppin Rontani-RM. Inhibition of enamel mineral loss by fissure sealant: an in situ study. *J Dent*. 2013; 41(1): 42-50.

Kantovitz KR, Pascon FM, Alonso RC, Nobre-dos-Santos M, Rontani RM. Marginal adaptation of pit and fissure sealants after thermal and chemical stress. A SEM study. *Am J Dent*. 2008; 21(6): 377-82.

Kantovitz KR, Pascon FM, Correr GM, Borges AF, Uchôa MN, Puppin-Rontani RM. Inhibition of mineral loss at the enamel/sealant interface of fissures sealed with fluoride- and non-fluoride containing dental materials in vitro. *Acta Odontol Scand.* 2006; 64(6): 376-83.

Karaman E, Yazici AR, Baseren M, Gorucu J. Comparison of acid versus laser etching on the clinical performance of a fissure sealant: 24-month results. *Oper Dent.* 2013; 38(2): 151-8.

Karlzén-Reuterving G, Dijken JW. A three-year follow-up of glass ionomer cement and resin fissure sealants. *ASDC J Dent Child.* 1995; 62(2): 108-10.

Koach MJ, García-Godoy F, Mayer T, Staehle HJ. Clinical evaluation of Helioseal F fissure sealant. *Clin Oral Investig.* 1997; 1(4): 199-202.

Lygidakis NA, Dimou G, Stamataki E. Retention of fissure sealants using two different methods of application in teeth with hypomineralised molars (MIH): a 4 year clinical study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009; 10(4): 223-6.

Maltz M, Carvalho J. Diagnóstico da doença cárie: ABOPREV: promoção de saúde bucal. São Paulo: Artes Médicas. 2003; p: 69-87.

Maltz M, Emilson CG. Susceptibility of oral bacteria to tition and in vitro secondary caries formation in coronal various fluoride salts. *J Dent Res.* 1982; 61: 786-90.

Martignon S, Tellez M, Santamaría RM, Gomez J, Ekstrand KR. Sealing distal proximal caries lesions in first primary molars: efficacy after 2.5 years. *Caries Res.* 2010; 44(6): 562-70.

Martin J, Fernandez E, Estay J, Gordan VV, Mjor IA, Moncada G. Minimal invasive treatment for defective restorations: five-year results using sealants. *Oper Dent.* 2013; 38(2): 125-33. doi: 10.2341/12-062C.

Mascarenhas AK, Nazar H, Al-Mutawaa S, Soparkar P. Effectiveness of primer and Bond in sealant retention and caries prevention. *Pediatr Dent.* 2008; 30(1): 25-8.

Mazhari F, Mehrabkhani M, Sadeghi S, Malekabadi KS. Effect of beveling on marginal micro lakage of buccal surface fissure sealants in permanent teeth. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009; 10(4): 241-3.

McLean JW, Wilson AD. Fissure sealing and filling with an adhesive glass- ionomer cement. *Br Dent J,* 1974; 136: 269–76.

Mejàre I, Lingström P, Petersson LG, Holm AK, Twetman S, Källestål C, et al. Caries preventive effect of fissure sealants: a systematic review. *Acta Odontol Scand.* 2003; 61(6): 321-30.

Mejàre I, Stenlund H, Zelezny-Holmlund C. Caries incidence and lesion progression from adolescence to young adulthood: a prospective 15-year cohort study in Sweden. *Caries Res.* 2004; 38(2): 130-41.

Mejàre I, Mjör IA. Glass ionomer and resin-based fissure sealants: a clinical study. *Scand J Dent Res* 1990; 98(4): 345–50.

Mertz-Fairhurst EJ, Richards EE, Williams JE, Smith CD, Mackert JR Jr, et al. Sealed restorations: 5-year results. *Am J Dent.* 1992 Feb; 5(1): 5-10.

Mertz-Fairhurst EJ, Smith CD, Williams JE, Sherrer JD, Mackert JR Jr, Richards EE, et al. Cariostatic and ultraconservative sealed restorations: six-year results. *Quintessence Int.* 1992; 23(12): 827-38.

Morphis TL, Toumba KJ, Lygidakis NA. Fluoride pit and fissure sealants: a review. *Int J Paediatr Dent.* 2000; 10(2): 90-8.

Muller-Bolla M, Lupi-Pégurier L, Bardakjian H, Velly AM. Effectiveness of school-based dental sealant programs among children from low-income backgrounds in France: a pragmatic randomized clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013; 41(3): 232-41.

Nazar H, Mascarenhas AK, Al-Mutwa S, Ariga J, Soparker P. Effectiveness of fissure sealant retention and caries prevention with and without primer and bond. *Med Princ Pract.* 2013; 22(1): 12-7.

Nicholson JW, Brookman PJ, Lacy OM, Wilson AD0 Fourier transform infrared spectroscopic study of the role of tartaric acid in glass-ionomer dental cements. *J Dent Res.* 1988; 67(12): 1451-4.

Nicholson JW. Chemistry of glass-ionomer cements: a review. *Biomaterials.* 1998; 19(6): 485-94.

Nicholson JW. Polyacid- modified composite resins (“compomers”) and their use in clinical dentistry. *Dental Materials.* 2007; 23(5): 615–22.

Nogourani MK, Janghorbani M, Khadem P, Jadidi Z, Jalali S. A 12-month clinical evaluation of pit-and-fissure sealants placed with and without etch-and-rinse and self-etch adhesive systems in newly-erupted teeth. *J Appl Oral Sci.* 2012; 20(3): 352-6.

Owens BM, Johnson WW. Effect of new generation surface sealants on the marginal permeability of Class V resin composite restorations. *Oper Dent.* 2006; 31(4): 481-8.

Pereira AC, Pardi V, Basting RT, Menighim MC, Pinelli C, et al. Clinical evaluation of glass ionomers used as fissure sealants: twenty-four-month results. *ASDC J Dent Child.* 2001; 68(3): 168-74,150.

Peressini S, Leake JL, Mayhall JT, Maar M, Trudeau R. Prevalence of dental caries among 7- and 13-year-old First Nations children, District of Manitoulin, Ontario. *J Can Dent Assoc.* 2004; 70(6): 382.

Pinar A, Sepet E, Aren G, Bölükbaşı N, Ulukapi H, Turan N. Clinical performance of sealants with and without a bonding agent. *Quintessence Int.* 2005; 36(5): 355-60.

Poulsen S, Beiruti N, Sadat N. A comparison of retention and the effect on caries of fissure sealing with a glass-ionomer and a resin-based sealant. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2001; 29(4): 298-301.

Puppini-Rontani RM, Baglioni-Gouveia ME, deGoes MF, Garcia-Godoy F. Compomer as a pit and fissure sealant: effectiveness and retention after 24 months. *J Dent Child (Chic).* 2006; 73(1): 31-6.

Qin M, Liu H. Clinical evaluation of a flowable resin composite and flowable compomer for preventive resin restorations. *Oper Dent.* 2005; 30(5): 580-7.

Rahimtoola S, van Amerongen E. Comparison of two tooth-saving preparation techniques for one-surface cavities. *ASDC J Dent Child.* 2002; 69(1): 16-26, 11.

Ram D, Mamber E, Fuks AB. Clinical performance of a non-rinse conditioning sealant in three paediatric dental practices: a retrospective study. *Int J Paediatr Dent.* 2005; 15(1): 61-6.

Ripa LW. Dental materials related to preventions fluoride incorporation into dental materials: reaction paper. *Adv Dent Res.* 1991; 5: 56-9.

Ripa LW. Sealants revisited: an update of the effectiveness of pit-and-fissure sealants. *Caries Research.* 1993; 27 (Suppl 1): 77-82.

Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E. Soft-start polymerization and marginal gap formation in vitro. *Am J Dent.* 2001; 14: 145-147.

Seppä L, Forss H. Resistance of occlusal fissures to demineralization after loss of glass ionomer sealants in vitro. *Pediatr Dent.* 1991; 13(1): 39-42.

Shimokobe H, Komatsu H, Kawakami S, Hirota K. Clinical evaluation of glass ionomer cement used for sealants. *Dent Res J.* 1986; 65: 812.

Splieth CH, Ekstrand KR, Alkilzy M, Clarkson J, Meyer Lueckel H, Martignon S, et. al. Sealants in dentistry: outcomes of the ORCA Saturday Afternoon Symposium 2007. *Caries Research*. 2010; 44(1): 3–13.

ten Cate JM, Lasen MJ, Pearce EIF, Fejerskov O. Chemical interactions between the tooth and oral fluids. In Fejerskov O, Kidd E (ed). *Dental Caries: Dis. Manag. Clin. Outcomes*; 2003; 49-68.

Tirali RE, Celik C, Arhun N, Berk G, Cehreli SB. Effect of laser and air abrasion pretreatment on the micro leakage of a fissure sealant applied with conventional and self etch adhesives. *J Clin Pediatr Dent*. 2013; 37(3): 281-8.

Vieira IM, Louro RL, Atta MT, Navarro, O cimento de ionômero de vidro na odontologia. *Rev Saúde*. 2006; 2(1): 75-84.

Wyk PJ, Kroon J, White JG. Evaluation of a fissure sealant program as part of community-based teaching and training. *J Dent Educ*. 2004; 68(1): 50-4