

# Selantes de Fossas e Fissuras

Maria Cristina Borsatto  
Sada Assed

Na maioria dos países industrializados, o declínio da prevalência de cárie dentária tem ocorrido, provavelmente, em função da utilização correta de medidas preventivas como, o controle da dieta, da higiene bucal e principalmente, do uso de fluoretos<sup>61,109,117,118,166</sup>. Estes métodos têm contribuído de maneira eficaz na prevenção da cárie em superfícies lisas, sem contudo prevenir cárie em fossas e fissuras<sup>91,95</sup>. Desta forma, uma atenção maior passou a ser dada à prevenção de cárie nestas superfícies, uma vez que a cárie dentária é considerada, atualmente como uma doença predominantemente de fossas e fissuras.

A superfície oclusal pela morfologia complexa que apresenta (Fig. 13.1) favorece o acúmulo e a retenção do biofilme dentário aumentando, assim, a sua vulnerabilidade à instalação de lesões cariosas. A localização e anatomia da superfície oclusal também favorecem a retenção e disponibilidade de substrato cariogênico, além de dificultar, ou mesmo, impossibilitar a higienização das fossas e fissuras (diâmetro de uma cerda da escova dental é maior do que o diâmetro das fissuras) (Fig. 13.2). Associado a isto, alguns trabalhos demonstram que a aplicação de fluoretos nas mais diversas formas, apresentam eficácia maior em superfícies lisas e deixam de atuar de maneira satisfatória em fossas e fissuras<sup>20,95,135</sup>. Neste sentido, Backer-Dirks<sup>10</sup>, relatou que a eficácia da utilização de fluoretos na redução da incidência de lesões de cárie em superfícies lisas, é de aproximadamente 75%, enquanto que nas superfícies oclusais esta redução é de 36%. Estima-se que a superfície oclusal seja oito vezes mais susceptível à cárie quando

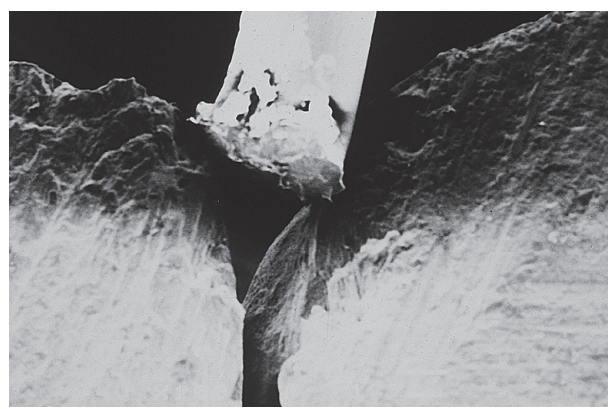
comparada às superfícies lisas<sup>83</sup>, representando quase 90% da experiência de cárie em crianças e adolescentes<sup>33,34</sup>.

A alta suscetibilidade à cárie das superfícies oclusais, diretamente relacionada à topografia anatômica, e a ação seletiva do flúor em superfícies lisas, levaram os pesquisadores a propor diferentes procedimentos, com o objetivo de prevenir cárie em fossas e fissuras<sup>101,116</sup>. Alguns trabalhos clássicos relatam procedimentos que, inicialmente, foram preconizados na prevenção de cárie oclusal, como a extensão para prevenção<sup>18</sup> no qual incluía no preparo de cavidades todas as fossas e fissuras suscetíveis à cárie, mesmo que estas se encontrassem

híginas. Hyatt, em 1923<sup>93</sup>, preconizou a técnica da odontotomia profilática, que consistia na remoção de fossas e fissuras não cariadas, por meio de preparo de cavidades e suas restaurações com amálgama. Em 1929, Bödecker<sup>21</sup> sugeria a erradicação das fissuras e, utilizando-se de brocas esféricas, alargava-as, tornando-as não retentivas. Vários métodos químicos foram também propostos, como a aplicação de nitrato de prata e do cloreto de zinco precipitado por ferrocianeto de potássio<sup>9,102</sup>. Todas estas técnicas não foram muito bem aceitas na época ou por desgastarem estrutura dentária sadia desnecessariamente, ou por se mostrarem ineficazes clinicamente.



**Fig. 13.1**  
Morfologia complexa da superfície oclusal.



**Fig. 13.2**  
Diâmetro de uma cerda de escova de dentes em relação ao diâmetro da fissura – microscopia eletrônica de varredura.

Em 1955, Buonocore<sup>35</sup> propôs a técnica do condicionamento ácido do esmalte, como uma maneira fácil e rápida de se aumentar a retenção de materiais resinosos ao dente, no qual utilizava ácido fosfórico a 85% durante 30 segundos. A partir deste trabalho, começou-se a pensar na possibilidade de aplicar estes materiais sobre o esmalte condicionado, selando fossas e fissuras, sem a necessidade de preparo cavitário.

Os primeiros materiais utilizados como selantes de fossas e fissuras eram polímeros do grupo dos cianoacrilatos, e foram introduzidos por Cueto e Buonocore, em 1965<sup>45</sup>. Apesar de testes laboratoriais demonstrarem uma adequada retenção destes

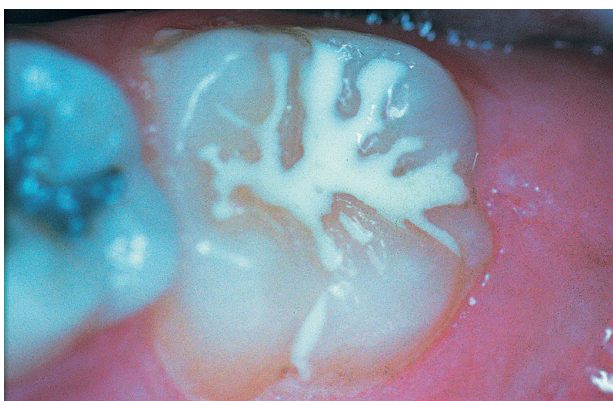
materiais ao esmalte, quando aplicados na cavidade bucal, estes se destacavam facilmente. Devido à sua rápida desintegração foram substituídos pelos dimetacrilatos.

O benefício clínico do trabalho de Cueto e Buonocore<sup>45</sup> foi a introdução em 1971, do Nuva Seal, o primeiro selante de fossas e fissuras comercializado no Brasil, fotopolimerizado por luz ultravioleta. Vários estudos clínicos, na década de 70, mostraram excelente retenção e grande potencial deste selante na prevenção de cárie. Porém, foi reconhecido que uma das deficiências do material era a dificuldade na avaliação de sua presença, durante as consultas de retorno para controle da reten-

ção dos mesmos, por ser uma resina transparente. Em função disto, em 1976, foi introduzido o primeiro selante colorido – Concise White Sealant – um material autopolimerizável, de cor branca, conseguida pela incorporação de dióxido de titânio. A partir daí, vários materiais resinosos como selantes de fossas e fissuras foram desenvolvidos, culminando em 2001 com a introdução de novos selantes resinosos com capacidade de mudança de cor após a sua fotopolimerização.

### Selantes de fossas e fissuras - Definição

Selantes de fossas e fissuras são materiais resinosos e ionoméricos, que quando aplicados sobre as superfícies dos dentes, atuam como uma barreira mecânica que impede o contato do esmalte, com bactérias e carboidratos, responsáveis pelas condições ácidas que resultam na lesão cariosa (Fig. 13.3)<sup>120</sup>.



**Fig. 13.3**  
Selante de fossas e fissuras aplicado em 1º molar permanente.

### Indicações

Algumas são as indicações para a aplicação de selantes, no entanto, atualmente, o risco de cárie e a atividade cariogênica de cada paciente devem ser levados em consideração, para em seguida optarmos por realizar ou não a aplicação de selantes e, em quais dentes. As indicações clássicas para a utilização de selantes são:

- Fossas e fissuras de molares e pré-molares recém-irrompidos;
- Pequenas hipoplasias;
- Manchas brancas;
- Sulcos profundos em superfícies lisas.

Apesar de não estarem entre as indicações, os dentes decíduos, dependendo da sua morfologia e do risco de cárie da criança, devem ser protegidos pela aplicação de selantes.

### Contra-indicações

Uma das contra-indicações dos selantes, é a sua aplicação em **crianças com baixa suscetibilidade à cárie**. Há alguns anos atrás, nas crianças que compareciam aos consultórios e consideradas “caries free” (livres de cárie) a conduta do profissional era a de aplicar selantes em todos os dentes posteriores. Atualmente, sabe-se que os selantes se comportam como qualquer outro material odontológico, e assim apresentam falhas<sup>58,59</sup>. Portanto, em crianças com baixa suscetibilidade à cárie, devemos efetuar um controle clínico e radiográfico, e a aplicação de todos os outros métodos preventivos. No entanto, se esta criança for para a fase de alto risco, como na adolescência, será indicada a aplicação de selantes.

Outra contra-indicação para a aplicação de selantes era nos **dentes irrompidos a mais de 4 anos e livres de cárie**. Atualmente, apesar de ser conhecido que o processo de maturação, ou de trocas iônicas ocorrem constantemente entre a saliva e a estrutura dental, observa-se mesmo após longos períodos da erupção do dente, que este pode se tornar cariado, dependendo do desafio cariogênico a que ele é submetido. Não sendo portanto, mais uma contra-indicação.

**Em crianças que apresentam lesões de cárie interproximais, cárie rampante e lesões de cárie oclusais**, está contra-indicada a aplicação de selantes pois os mesmos requerem tratamentos restauradores.

### Tipos de selantes

Os selantes se diferenciam em relação à **composição**, ao **tipo de polimerização**, à **presença de carga**, e à **cor** destes materiais, existindo atualmente, os selantes que alteram a sua cor após a fotopolimerização.



Quanto à composição os selantes podem apresentar ou não flúor na sua estrutura química.

Os primeiros selantes utilizados eram polímeros de cianocrilatos, conhecidos pelo nome de Eastman 910, que assim como os poliuretanos, se comportavam bem a nível laboratorial, deslocando facilmente porém quando aplicados na cavidade bucal. Foram substituídos pelos epóxi-acrílicos que são dimetacrilatos resultantes do produto da reação do éter do bisfenol A e glicidil metacrilato (Bis-GMA), sendo esta a base da maioria dos selantes resinosos encontrados no comércio nacional.

Os poliuretanos foram os primeiros selantes testados os quais apresentavam flúor na sua composição com o nome comercial de Epoxilite 9070. Devido à sua desintegração rápida na cavidade bucal, foram substituídos pelos epóxi-acrílicos contendo flúor, cuja marca comercial mais conhecida é o Fluroshield (Caulk/Dentsply). Também os selantes ionoméricos apresentam flúor na sua composição.

Atualmente, existem selantes auto e fotopolimerizados os quais quando autopolimerizáveis iniciam a reação química a partir do momento que se mistura, a base e o catalizador como também na dependência da temperatura ambiente, este pode tomar presa antes mesmo de ser levado ao dente. Apresentam na sua composição uma amina terciária que com o passar do tempo altera a cor do selante para amarela. Esta amina misturada com outro componente, o peróxido de benzoíla, produz radicais livres, iniciando desta forma, a polimerização química do selante.

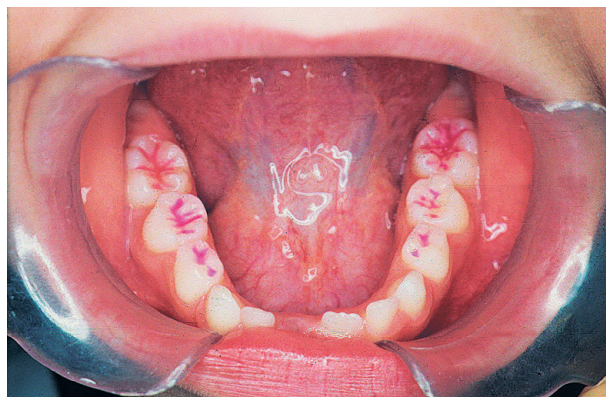
Apesar de não haver diferença em relação à retenção e à redução de cárie utilizando selantes auto ou fotopolimerizados<sup>47,144,18</sup> preferimos indicar os materiais fotopolimerizados em função do maior tempo de trabalho (alguns segundos), após a aplicação, necessário para o seu escoamento nas fissuras anteriormente à fotopolimerização.

Os selantes podem apresentar cargas inorgânicas na sua composição sendo que quando presentes, geralmente, são de vidro de bário, silicato de lítio e de alumínio. Esta presença de carga confere ao material uma maior resistência ao desgaste porém uma menor fluidez, por ter maior viscosidade. Ao contrário, um selante sem carga é mais fluido e escoar mais facilmente, por apresentar uma menor viscosidade. Desta forma, fica fácil concluir que os selantes sem carga devem apresentar uma retenção maior do que os selantes

com carga, como também, uma menor microinfiltração marginal. Alguns trabalhos comparam a efetividade de um selante com e sem carga, sendo que a maioria demonstra uma maior penetração nas fissuras e, portanto uma maior retenção de selantes sem carga<sup>14,136</sup>.

Em relação à microinfiltração marginal de selantes, Borsatto e Iost (1995)<sup>29</sup> avaliaram selantes sem carga (White Sealant – Concise), com carga (Prismashield – Dentsply) e com carga e flúor (Fluroshield – Caulk/Dentsply). Foram utilizados 20 dentes para cada grupo, sendo que o selante sem carga, com carga e com carga e com flúor apresentaram microinfiltração marginal em 15%, 25% e 35% dos espécimes, respectivamente. Concluíram que todos os selantes testados apresentaram microinfiltração, similares entre si, e que somente o selante Prismashield apresentou microinfiltração grau 2.

Os selantes podem apresentar diferentes colorações como branco, opaco, matizado ou da cor do dente, e rosa (Fig. 13.4). Os selantes coloridos apresentam como vantagem a fácil detecção quando dos retornos periódicos. Por outro lado, embora os selantes transparentes e os matizados sejam mais estéticos, os mesmos são difíceis de serem detectados nos exames de retorno ou controle<sup>167</sup>. Além destas diferenças existe, atualmente, uma nova modalidade de selantes que apresentam cores diferentes durante a sua aplicação e após a fotopolimerização. Assim, o Clinpro (3M/ESPE) altera a sua cor de rosa para branco após a fotopolimerização, e o Helioseal Clear Chroma (Ivoclar-Vivadent) muda de transparente para verde após a fotopolimerização.



**Fig. 13.4**

Aspecto clínico do selante rosa aplicado em dentes posteriores.



Estão disponíveis no comércio uma série de selantes resinosos que, de certa forma, preenchem os requisitos necessários para ser considerado um bom selante. Entre estes requisitos po-

demos citar: união ao esmalte, aplicação clínica rápida (5 minutos), bom escoamento, resistência ao desgaste, baixa solubilidade e polimerização rápida.

**Quadro 13.1. Características dos selantes resinosos disponíveis no comércio.**

SELANTES	FABRICANTE	POLIMERIZAÇÃO	CARGA	FLÚOR
Alpha Seal	DFL	Auto/Foto	Não	Não
Delton	Dentsply	Auto/Foto	Não	Não
Helio Seal	Ivoclar/Vivadent	Foto	Não	Não
Concise sem carga	3M	Foto	Não	Não
Seal Dent	Herpo	Auto	Não	Não
Clinpro	3M	Foto	Não	Sim
Helioseal Clear Chroma	Ivoclar/Vivadent	Foto	Não	Sim
Fluroshield	Caulk/Dentsply	Foto	Sim	Sim
Sealite	Kerr	Foto	Sim	Não
Concise	3M	Foto	Sim	Não
Durafill Flow	Kulzer	Foto	Sim	Não
Estiseal LC	Kulzer	Foto	Sim	Não
Ultra Seal XT Plus	Ultradent	Foto	Sim	Não
Bisco Sealant	Bisco	Foto	Sim	Não
Teeth Mate F	J Morita	Foto	Sim	Não
Helio Seal F	Ivoclar/Vivadent	Foto	Sim	Sim

### Técnica de aplicação

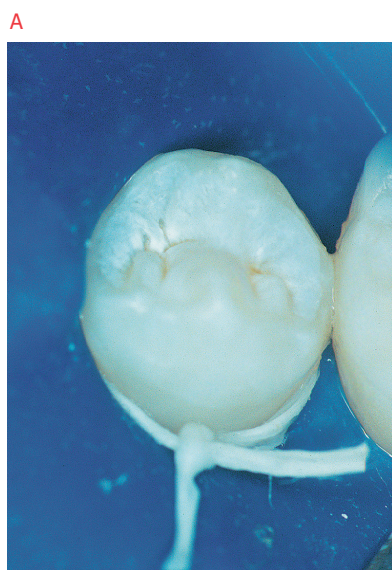
A técnica de aplicação de selantes de fossas e fissuras parece, a princípio, ser um procedimento muito simples, no entanto, a longo prazo, o sucesso clínico desta aplicação está diretamente relacionado ao rigor da técnica empregada. Os princípios de adesão, ou união dos materiais resinosos ao esmalte dental, definidos em 1955, quando da técnica de condicionamento ácido preconizada por Buonocore<sup>35</sup>, definem que a retenção do selante nas fossas e fissuras do esmalte dental depende das condições de *isolamento do campo operatório*<sup>90,107,146,159,169</sup>, *da profilaxia*<sup>22,32,50,74,160</sup>, *da seleção da técnica, se invasiva ou não*<sup>46,47,48,107,143</sup>, *da correta técnica de condicionamento ácido*<sup>31,40,70,94,133</sup> e *do tipo e viscosidade do selante*<sup>13,37,46,160</sup>.

### Efeitos do isolamento absoluto sobre a retenção de selantes

O isolamento absoluto do campo operatório é considerado fundamental por alguns autores<sup>11,90,103,143,161,165,169</sup> que relatam ser, a retenção dos selantes, sensivelmente reduzida, quando a contaminação salivar acontece após o condicionamento do esmalte ou durante a aplicação do selante. Trabalhos de pesquisa avaliando a retenção de selantes realizados utilizando isolamento relativo são encontrados na literatura, e se justificam pois eram aplicados em um grande número de pacientes. Assim, quando se aborda a saúde coletiva é ensinado que os selantes podem ser aplicados em grandes populações utilizando-se isolamento relativo. No entanto, em Odontopediatria a

utilização do isolamento absoluto é de suma importância, não apenas na aplicação de selantes, ou de materiais resinosos, como também, em qualquer procedimento restaurador, uma vez que este fornece ao profissional uma maior segurança em relação a qualquer movimento brusco que a criança possa vir a fazer. Entretanto, muitas vezes, o isolamento absoluto pode não estar vedando

corretamente toda a região cervical do dente, e o controle da contaminação salivar ou da própria umidade presente na cavidade bucal não será efetivo. Assim, muitas vezes uma boa retenção do grampo não indica uma boa adaptação do mesmo, e há necessidade de fazermos uma amarra com fio dental para que o isolamento seja mais adequado (Figs. 13.5A e B).



**Figs. 13.5A e B**

A – Isolamento absoluto;  
B – Isolamento absoluto incorreto.

### Importância da profilaxia

Como em qualquer procedimento de adesão, uma superfície limpa é fundamental. A profilaxia da superfície do esmalte, previamente ao condicionamento ácido, é um passo técnico que vem sendo pesquisado por vários autores. Vários trabalhos<sup>22,32,39,74,154,163</sup>, comparando as diferentes técnicas de profilaxia mostraram não haver diferença estatística entre as técnicas utilizadas. No entanto, a técnica mais simples e de menor custo, realizada com taça de borracha ou com escova de Robinson e pasta de pedra-pomes e água, é a que tem se mostrado mais eficiente.

Após a profilaxia, deve-se lavar abundantemente a superfície com a finalidade de remover quaisquer partículas de pedra-pomes das fissuras. A secagem deve ser realizada em seguida, e um novo exame visual da superfície limpa deve ser feito.

A profilaxia é um importante passo dentro da técnica de aplicação dos selantes, não devendo ser suprimida, pois auxilia na obtenção de uma perfeita união do selante ao esmalte (Fig. 13.6).



**Fig. 13.6**

Profilaxia – escova de Robinson + pedra-pomes e água.

## Condicionamento ácido da superfície de esmalte

Uma vez que nenhum material resinoso tem propriedades adesivas que dispensem o condicionamento ácido da superfície do esmalte. Esta técnica revolucionou a Odontologia e proporcionou o avanço para a "Era da Odontologia Adesiva".

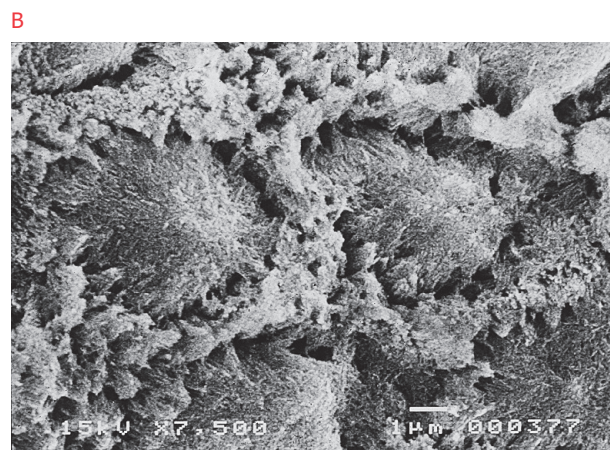
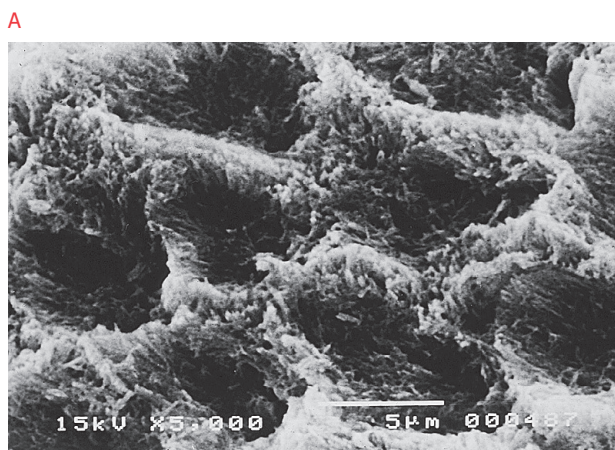
A partir do trabalho de Buonocore<sup>35</sup>, em 1955, preconizando o tratamento da superfície de esmalte com uma solução de ácido fosfórico a 85%, durante 30 segundos, permitindo um maior contato entre o material resinoso e a superfície condicionada, e aumentando a retenção de materiais resinosos ao esmalte, várias pesquisas foram desenvolvidas estudando a *concentração do ácido empregado*<sup>31,40,70,75,78,97,147</sup>, o *tempo de aplicação*<sup>16,31,54,67,96,97,103,154,162</sup> e a *sua forma de apresentação*<sup>31,123,133,157,171</sup>.

A literatura mostra trabalhos avaliando o efeito de diferentes soluções ácidas aplicadas ao esmalte dental<sup>12,35,38,40,69,78,126,140,148,149,160</sup>. Em 1973, Chow & Brown<sup>40</sup> relataram que a utilização do ácido fosfórico, em concentrações abaixo de

30%, promovia a formação de um composto insolúvel, fosfato dicálcico di-hidratado, que vedava as microporosidades, afetando, desta forma, a união do material ao esmalte dental. Os resultados obtidos por Silverstone et al.<sup>147</sup>, em 1975, foram fundamentais na indicação do tipo e da concentração dos ácidos. Verificaram que o condicionamento altera a superfície do esmalte produzindo microporosidades, necessárias para o embricamento mecânico entre o material resinoso e o esmalte dental, e que quanto menor a concentração do ácido fosfórico maior a profundidade do esmalte afetado.

Este trabalho clássico, Silverstone et al.<sup>147</sup>, em 1975, demonstrou após a realização do condicionamento ácido, haver a formação de 3 padrões de esmalte condicionado: Tipo I - o ácido afeta o centro dos prismas; Tipo II - o ácido afeta a periferia dos prismas; Tipo III - tanto o centro como a periferia dos prismas são afetados (Figs. 13.7A e B).

Atualmente, o condicionamento do esmalte, previamente à aplicação de materiais resinosos, tem sido efetuado com ácido fosfórico em concentrações que variam de 35% a 50%<sup>11,22,55,79,87,88,97,108,130,140,156,172</sup>.



**Figs. 13.7A e B**

A – Padrão de condicionamento tipo I – microscopia eletrônica de varredura – aumento 5000X;  
B – Padrão de condicionamento tipo II – microscopia eletrônica de varredura – aumento 7500X.



O ácido fosfórico pode ser apresentado sob a forma de gel ou de solução. Trabalhos realizados por Pus & Way<sup>133</sup> (1980) e Brännström et al.<sup>31</sup> (1982) demonstraram não existir diferença quando da utilização do ácido, em forma de gel ou solução. Contudo, os trabalhos efetuados por Walker & Vann<sup>171</sup> (1984) e por Souza<sup>157</sup> (1986) revelaram maior uniformidade dos prolongamentos resinosos quando da utilização do ácido em forma de solução.

Em 1977, Ibsen & Neville<sup>94</sup> preconizaram que o tempo de aplicação do ácido deveria ser sessenta segundos para os dentes permanentes e cento e vinte segundos para os dentes decíduos. Porém, estudos realizados posteriormente demonstraram que o ácido, aplicado durante quinze, vinte e sessenta segundos, atuava de forma similar na estrutura do esmalte de dentes permanentes<sup>12,16,31,54,67,125,145,158</sup>.

Trabalhos de Brännström et al.<sup>31</sup> (1982), Stephen et al.<sup>158</sup> (1982), Sheen et al.<sup>145</sup> (1993), mostram que em dentes jovens o tempo de condicionamento pode ser reduzido para 15 segundos.

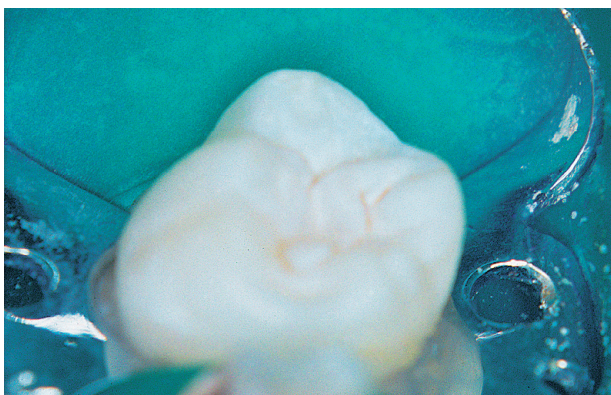
Em relação ao tempo de condicionamento ácido para dentes decíduos, Bozalis et al.<sup>30</sup> (1979) e Hosoya<sup>92</sup> (1991), recomendam o aumento do tempo de condicionamento ácido visando a remoção da camada aprismática, que possui maior espessura quando comparada a dos dentes permanentes. Por outro lado, outros autores<sup>122,162</sup> afirmam que 15 se-

gundos são suficientes, em dentes decíduos, para produzir um padrão de condicionamento favorável à união dos materiais resinosos. Clinicamente, a superfície do esmalte condicionado deve apresentar-se de cor branca e opaca, com aparência de giz (Fig. 13.8).

Embora muitos estudos têm sido conduzidos com o objetivo de avaliar a microinfiltração, a força de união e a penetração de materiais resinosos ao esmalte condicionado em diferentes tempos de condicionamento em dentes permanentes, trabalhos em relação ao tempo de condicionamento ideal em dentes decíduos são escassos e controversos.

Neste sentido, Zuanon<sup>184</sup> (1994) avaliou a penetração de um selante com carga em dentes decíduos em função do tempo de condicionamento ácido por meio da medida se seus prolongamentos resinosos ou *tags*. Concluiu que o condicionamento ácido de molares decíduos durante 120 segundos proporcionou maior penetração do selante Fluroshield quando comparado com 30 segundos, obtendo médias de penetração de 31,97 e 18,75  $\mu\text{m}$ , respectivamente. Considerando a região da fossa oclusal (superior, média ou inferior) não houve diferença quanto à penetração do material para ambos os tempos de condicionamento (Figs. 13.9A a F).

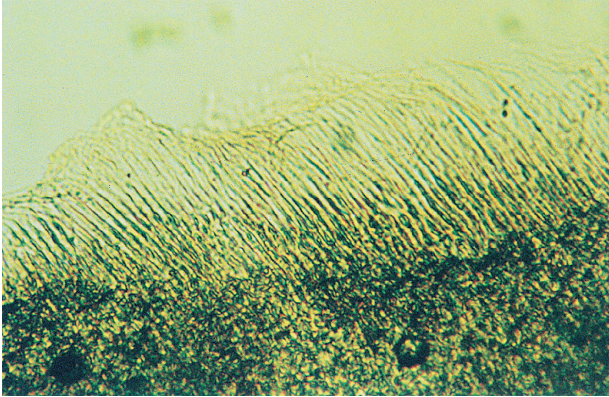
Baseados na literatura consultada, temos como norma realizar o condicionamento com ácido fosfórico a 37%, durante 30 segundos para dentes decíduos e 15 a 20 segundos em dentes permanentes.



**Fig. 13.8**

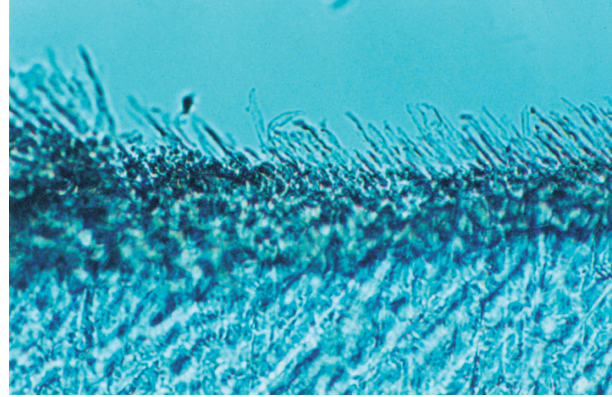
Aspecto clínico de 2° molar decíduo após o condicionamento ácido.





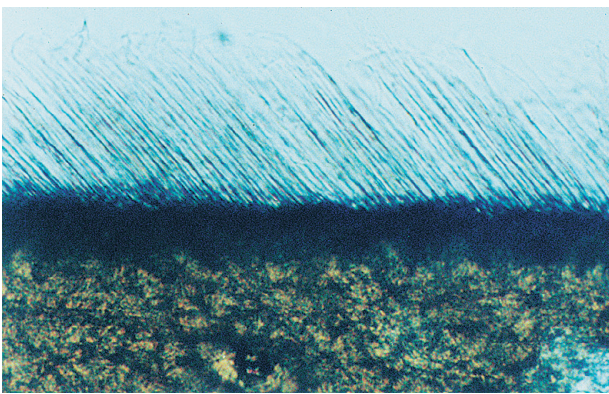
**Fig. 13.9A**

Comprimento dos *tags* na região superior da fissura após condicionamento ácido durante 120 segundos.



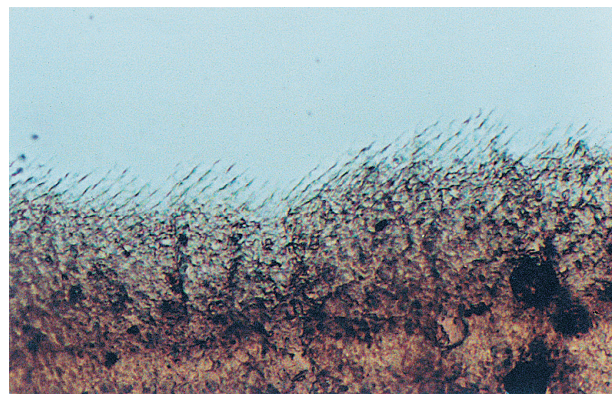
**Fig. 13.9B**

Comprimento dos *tags* na região superior da fissura após condicionamento ácido durante 30 segundos.



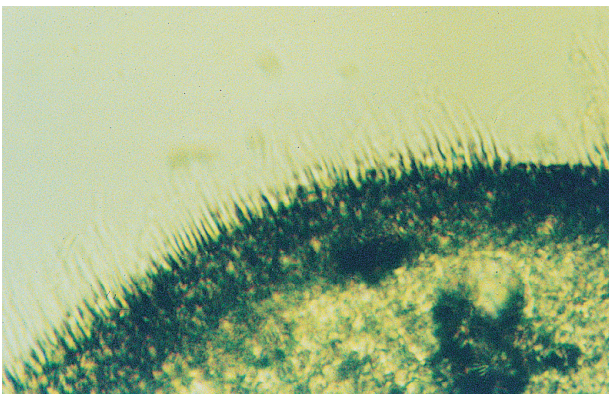
**Fig. 13.9C**

Comprimento dos *tags* na região média da fissura após condicionamento ácido durante 120 segundos.



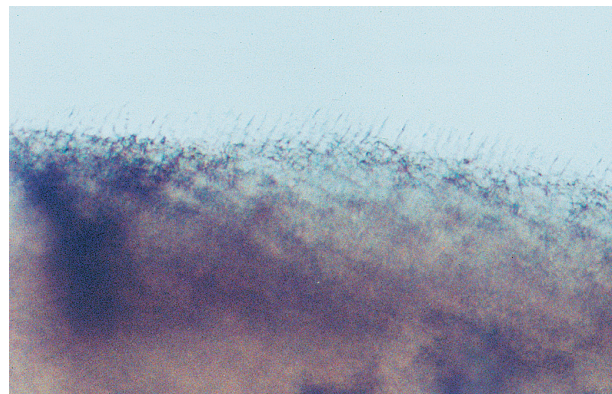
**Fig. 13.9D**

Comprimento dos *tags* na região média da fissura após condicionamento ácido durante 30 segundos.



**Fig. 13.9E**

Comprimento dos *tags* na região inferior da fissura após condicionamento ácido durante 120 segundos.



**Fig. 13.9F**

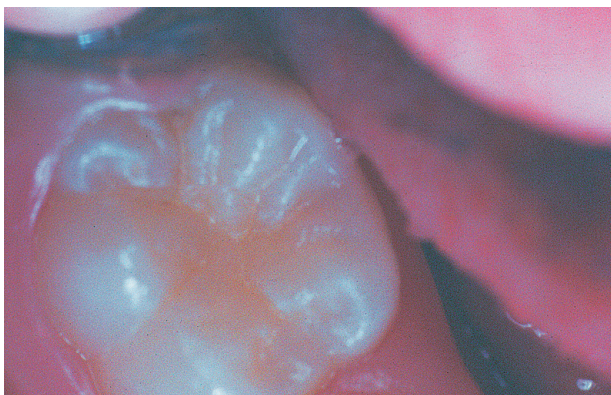
Comprimento dos *tags* na região inferior da fissura após condicionamento ácido durante 30 segundos.



A aplicação do selante deve ser realizada com um pincel, iniciando pelo centro da fissura e direcionando para as vertentes das cúspides para que, desta forma, se evite a inclusão de bolhas. Em seguida, se o selante for fotopolimerizado aplicar a luz halógena, cujo comprimento de onda deve estar entre 400 e 470 nm, e que deve ser medida anteriormente, por meio de um radiômetro. O tempo de

fotopolimerização deve ser de acordo com as instruções do fabricante. Um procedimento de rotina, após a fotopolimerização é a tentativa de remoção do selante com uma sonda exploradora, pois se o mesmo não se deslocar logo após a sua aplicação ou nos seis primeiros meses, muito provavelmente este permanecerá durante 10 a 15 anos sobre a superfície oclusal.

A

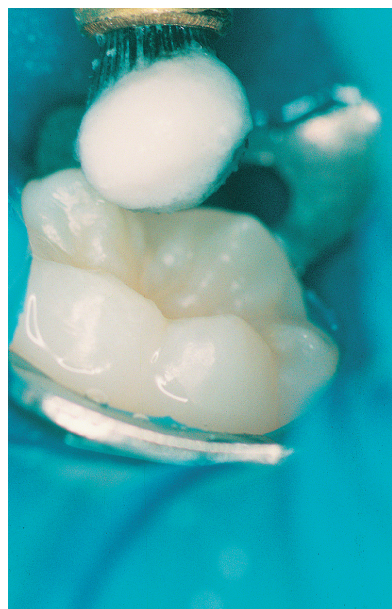


**Figs. 13.10A a F**

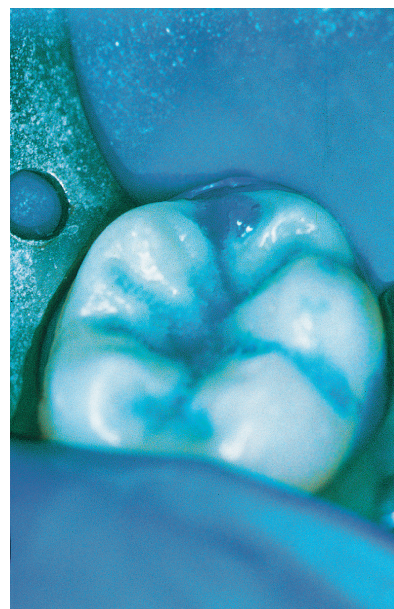
Técnica de aplicação do selante:

- A - Seleção do dente;
- B - Isolamento absoluto e profilaxia;
- C - Condicionamento ácido;
- D - Aplicação do selante com pincel;
- E - Fotopolimerização do selante;
- F - Tentativa de remoção do selante com sonda exploradora.

B



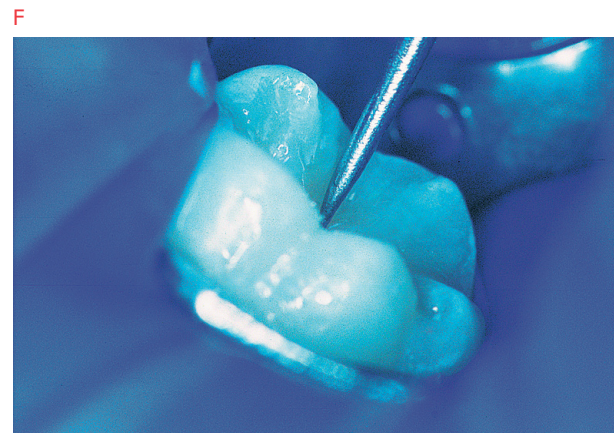
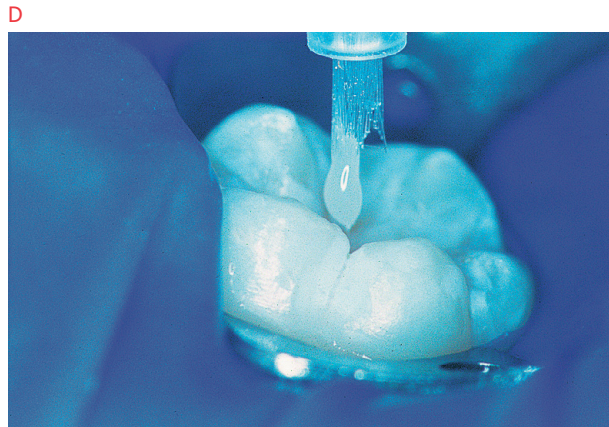
C





O último passo da técnica é a checagem da oclusão. Selantes sem carga se desgastam rapidamente, aproximadamente de 24 a 48 horas, após a sua aplicação se este for deixado em oclusão com a

cúspide do dente antagonista. No entanto, se o selante apresentar carga na sua composição, é necessário que se faça o ajuste oclusal, pois o mesmo, não se desgastará facilmente<sup>167</sup> (Figs. 13.10A a F).



## Viabilidade de microrganismos sob selantes

Uma grande preocupação dos profissionais está relacionada com a progressão de lesões cariosas sob selantes de fossas e fissuras. Este talvez seja um dos fatores que levam, ainda hoje, alguns cirurgiões dentistas a não aplicarem selantes, como um método de prevenção de cárie, apesar do mesmo já ter sido constatado por inúmeros estudos como sendo uma técnica totalmente segura. Esta preocupação não tem fundamentação, uma vez que há mais de 30 anos, Handelman et al.<sup>80</sup> se referia à aplicação de selantes sobre lesões de cárie. Em 1973<sup>81</sup>, em outro estudo, os mesmos autores concluíram em dados preliminares, clínicos e radiográficos, que não houve progressão de lesões cariosas sob os selantes de fossas e fissuras resultados estes confirmados por outras investigações<sup>72,113,114</sup>.

Os selantes continuam tendo como função a prevenção não sendo indicada a sua utilização como terapêutica, pela técnica convencional, quando a lesão de cárie está instalada. Nos casos de lesões de cárie incipientes na superfície oclusal, optamos pela técnica invasiva de aplicação dos selantes. No entanto, se inadvertidamente, o profissional aplicar selante sobre uma lesão inicial de cárie, não há necessidade de preocupação excessiva, uma vez que o condicionamento ácido remove apenas 85% a 95% dos microrganismos viáveis da superfície oclusal, e os demais serão sepultados, ou seja, **não** sobreviverão pela ausência de nutrientes.

## Técnica invasiva

Muitos estudos têm sido realizados avaliando a necessidade e as vantagens do preparo da superfície de esmalte previamente à aplicação de selantes. Assim, De Craene et al.<sup>48</sup>, em 1988, preconizaram a preparação mecânica das fissuras e avaliaram por meio de microscopia eletrônica de varredura diferentes tipos de brocas com o intuito de conseguir uma adequada preparação das fissuras com menor desgaste da estrutura dentária sadia. Em um traba-

lho seguinte, De Craene et al.<sup>47</sup>, 1989, compararam a técnica invasiva com a não-invasiva em relação à adaptação marginal e a presença de bolhas de ar. Os resultados demonstraram que quando se realiza a preparação mecânica das fissuras há uma retenção significativamente mais alta do selante, menor quantidade de bolhas, melhor adaptação marginal, e portanto, uma diminuição da microinfiltração

Outros estudos avaliando a técnica de selante após ameloplastia demonstraram uma penetração mais profunda do selante, e melhor adaptação marginal, maior retenção dos selantes em relação aos dentes nos quais não foram realizadas a preparação mecânica das fissuras<sup>68,71,107,182</sup>.

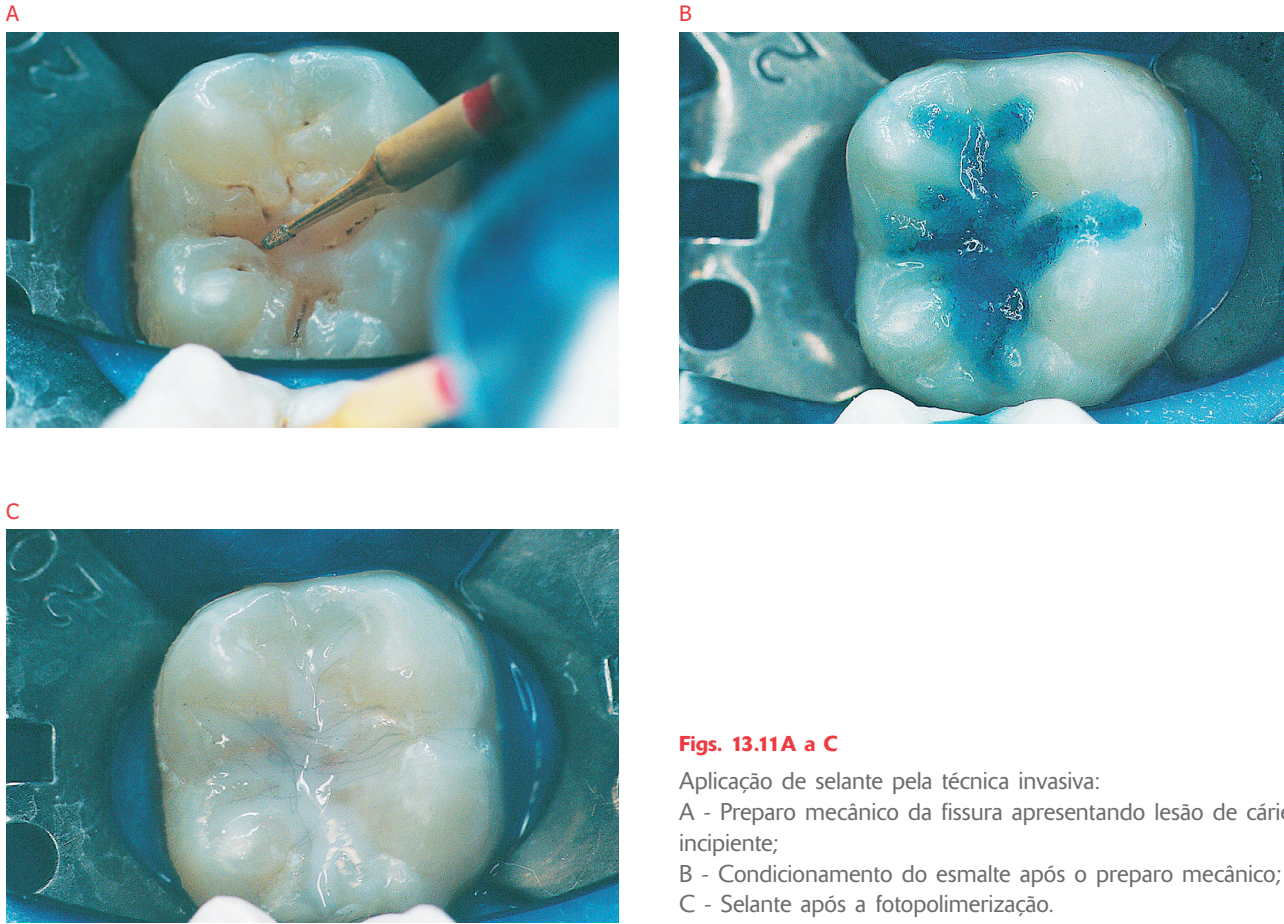
No entanto, apesar das vantagens existentes quando se faz a preparação mecânica das fissuras, esta técnica é indicada apenas nos casos em que há suspeita da presença de lesão de cárie incipiente na superfície oclusal (Figs. 13.11A a C).

## Durabilidade e eficiência dos selantes na prevenção de cárie

A durabilidade dos selantes é um questionamento muito comum, realizado principalmente pelos pais ou responsáveis pela criança, na qual aplicaremos esta técnica preventiva. Inúmeros trabalhos avaliando a retenção dos selantes e a redução de cárie proporcionada pela aplicação destes, tem sido publicados ao longo de 40 anos, aproximadamente, do início da utilização clínica dos selantes. Baseado em evidências clínicas, atualmente, esta técnica é considerada totalmente segura e eficaz na prevenção de lesões de cárie em fossas e fissuras.

Assim, pesquisas avaliando a retenção de selantes e redução de cárie foram conduzidas por Simonsen<sup>150,151,152</sup> após 5, 10 e 15 anos da aplicação do White Sealant – Concise, que foram aplicados em 200 pacientes com idade de 5 a 15 anos. Os resultados estão demonstrados na Figura 13.12.

Inúmeras pesquisas clínicas foram realizadas as quais demonstraram a alta taxa de retenção dos selantes resinosos, mesmo quando esta retenção era diminuída com o passar do tempo levando à redução da cárie (Figs. 13.13A a C)<sup>139,150,173,174</sup>.



**Figs. 13.11A a C**  
 Aplicação de selante pela técnica invasiva:  
 A - Preparo mecânico da fissura apresentando lesão de cárie incipiente;  
 B - Condicionamento do esmalte após o preparo mecânico;  
 C - Selante após a fotopolimerização.

### Durabilidade dos Selantes

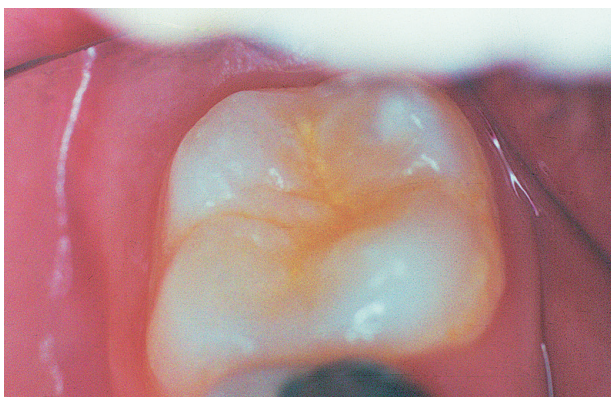
	5 anos	10 anos	15 anos
Retenção Total	82%	56,7%	27,6%
Redução de Cárie	93,4%	84,4%	68,8%

**Simonsen, 1991**

**Fig. 13.12**  
 Durabilidade dos selantes.



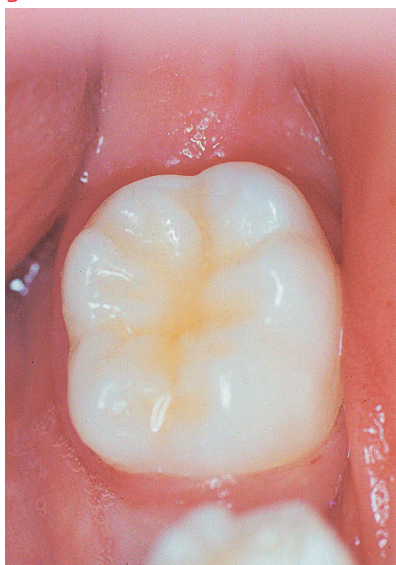
A



Figs. 13.13A a C

Aspecto clínico de selantes aplicados a mais de 10 anos.

B



C



### Retenção de selantes em dentes decíduos

O esmalte do dente decíduo possui uma zona superficial aprismática de aproximadamente 30  $\mu\text{m}$ . A diferença fundamental entre as camadas prismática e aprismática se caracteriza na orientação desigual dos cristais. Nesta última, os prismas se apresentam paralelos à superfície, sendo que todos os cristais possuem a mesma orientação<sup>1</sup>.

Esta camada aprismática tem sido considerada responsável pela pequena efetividade do condicionamento ácido em dentes decíduos, pois o ácido não atua diretamente ao nível do prisma, e sim sobre uma superfície onde todos os cristais estão dispostos paralelamente entre si. Desta forma, não havendo diferentes orientações, o ácido atua de maneira uniforme sobre o esmalte, diferentemente dos dentes permanentes nos quais o ácido atua ao nível do prisma, onde os cristais de apatita estão

colocados em orientações diferentes, mas regularmente distribuídos. Esta diferença de orientação dos cristais dentro do mesmo prisma é que vai proporcionar a seletividade do condicionamento ácido, uma vez que o mesmo atua mais em determinadas orientações, provocando microporosidades ou túneis vazios<sup>62</sup>.

No início das pesquisas com selantes, comparando a retenção entre dentes decíduos e permanentes, as pesquisas constatavam uma retenção menor para os selantes aplicados em dentes decíduos. Assim, Buonocore<sup>36</sup>, em 1971, observou após 2 anos da aplicação de um selante fotopolimerizável 99% e 87% de redução de cárie para dentes permanentes e decíduos, respectivamente. Em relação à retenção do material, foi de 87% e 50%, para dentes permanentes e decíduos, respectivamente. Depois de alguns anos, outras pesquisas demonstraram haver uma equivalência na retenção de selantes entre decíduos e permanentes<sup>82,152,162</sup>.

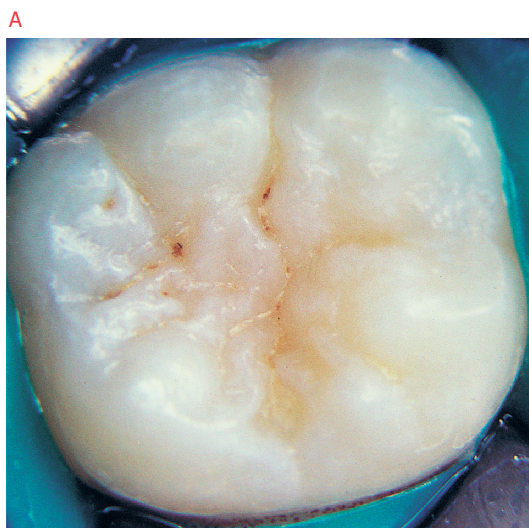
### Selantes ionoméricos

A utilização dos cimentos de ionômero de vidro como selante de fossas e fissuras, foi inicialmente preconizado por McLean e Wilson<sup>111</sup>, em 1974. O cimento ASPA II foi utilizado para selar fossas e fissuras com largura superior a 100  $\mu\text{m}$ . Os dentes foram condicionados com ácido cítrico a 50% durante 30 segundos e foi aplicada uma camada mais fluida do CIV, para facilitar a penetração do material, seguida de uma camada mais espessa. A taxa de sucesso usando fissuras selecionadas foi alta e os selantes foram completamente perdidos somente em 10% dos casos no primeiro ano e, em 4% no segundo ano. A incidência de cárie oclusal foi pequena e ocorreu somente quando o selante foi perdido. O material foi indicado para selar fissuras largas e para res-

taurar fissuras cariadas após preparos mecânicos mínimos.

Várias pesquisas avaliando a retenção de selantes a base de cimento de ionômero de vidro convencionais<sup>2,64,112,127,132,142,164</sup> e cimentos de ionômero de vidro modificados por resinas<sup>17,49,134,170</sup> têm sido realizadas, apoiados principalmente em sua capacidade de liberação de flúor e adesão química à estrutura do esmalte dental (Figs. 13.14A a C).

Os selantes ionoméricos são à base de material sílico ou oxirresinoso – cimento de ionômero de vidro – que apresenta como característica principal uma reação ácido-base. Em relação à composição são classificados como convencionais, anidros, modificados por partículas metálicas e modificados por resina. Em relação à indicação clínica, são classificados tipo I - cimentação, tipo II - restauração, tipo III - forramento e tipo IV - núcleo e restauração definitiva.



**Figs. 13.14A a C**  
Selante ionomérico.

**Quadro 13.2. Características dos selantes ionoméricos disponíveis no comércio.**

SELANTES	FABRICANTE	TIPO
Ketac-Cem	ESPE	I
Vitremer Luting Cement	3M	I
Fuji Ortho LC	GC América	I
Vidrion C	S.S.White	I
Chelon Fill	ESPE	II
Fuji II	GC América	II
Shofu II	GC América	II
Vidrion R	S.S.White	II
Ketac Bond	ESPE	II
Vidrion F	S.S.White	III
Vitrebond	3M	III
XR Ionomer	Kerr	III
Chelon Silver*	ESPE	IV
Vidrion N*	S.S.White	IV
Vitremer**	3M	IV
Fuji II LC**	GC América	IV
PhotocFill**	ESPE	IV

\* Modificados por partículas metálicas

\*\* Modificados por resina

Apesar de apresentar retenção inadequada, o interesse na utilização do CIV como selante tem aumentado nos últimos anos, principalmente em função de sua capacidade de liberação de flúor. Tem sido sugerido que o flúor liberado pelo CIV e adquirido pelo esmalte adjacente exerceria um efeito na prevenção de cárie, mesmo após a perda visível do material.

### Selante resinoso X Selante ionomérico

De acordo com o que foi estabelecido no Workshop on Guidelines for Sealant Use<sup>179</sup> em 1995, a decisão em se realizar o selamento oclusal, independentemente da base do material empregado, deve ser embasada no risco de cárie do paciente. Para determinação do risco de cárie, recomenda-se avaliações a nível individual e dentário. A nível individual, os fatores que devem ser avaliados são

experiência de cárie, padrão de cuidados odontológicos e uso de medidas preventivas. A nível dentário, avalia-se a morfologia das fossas e fissuras, grau de erupção do dente, atividade de cárie, padrão de distribuição das lesões de cárie e a situação das lesões nas superfícies proximais. Devem ser idealmente utilizados em conjunto com a educação do paciente, efetiva higiene bucal, uso de fluoretos e visitas regulares ao dentista. Portanto, somente após a verificação da necessidade da utilização de selantes em um determinado dente, é que se deve considerar qual tipo de material será melhor empregado.

Neste sentido, Almeida e Oliveira<sup>4</sup> (2002) relataram que para o planejamento da aplicação de um selante na superfície de fossas e fissuras de um dente, deve-se levar em consideração o efeito desejado: barreira mecânica obtida pelo uso de selantes resinosos ou barreira químico-mecânica fornecida por um selante ionomérico, para a partir disto escolher o material selador.



Muitos trabalhos de pesquisa avaliam comparativamente a retenção de selantes ionoméricos e resinosos, assim como a microinfiltração marginal. Na grande maioria os selantes ionoméricos apresentam uma retenção muito menor, ou seja, se deslocam rapidamente das superfícies em que foram aplicadas<sup>6,8,63,64,98,112,124,155,170,178</sup>. Em relação à microinfiltração, a maioria dos trabalhos também evidenciam uma maior infiltração nos selantes ionoméricos<sup>5,127,134</sup>.

No entanto, apesar destas deficiências em relação à retenção e à microinfiltração apresentadas pelos selantes à base de cimento de ionômero de vidro, a maioria dos trabalhos evidencia que após o deslocamento destes selantes, permanecem nas fissuras remanescentes do material que previnem e reduzem a instalação de lesões de cárie, associados aos benefícios do flúor presente na sua composição<sup>64,98,104,112,132,155</sup>.

Segundo Simonsen<sup>150</sup> (2002) seria lógico assumir que um material que libera flúor, tal como o cimento de ionômero de vidro, deveria proporcionar um benefício a mais para bloquear as fissuras em relação ao selante resinoso. Têm sido testados vários materiais ionoméricos em comparação direta com os selantes resinosos, no entanto não há dados que suportam a utilização dos selantes ionoméricos preferencialmente aos selantes resinosos.

Alguns pesquisadores e Faculdades de Odontologia no Brasil preconizam apenas a utilização de selantes ionoméricos, principalmente em dentes recém-irrompidos, nos quais a retenção de selantes resinosos é dificultada em função da presença de um capuz gengival na distal dos molares, e desta forma, a possível contaminação via sulco gengival ou ainda pela dificuldade de se realizar um isolamento absoluto adequado.

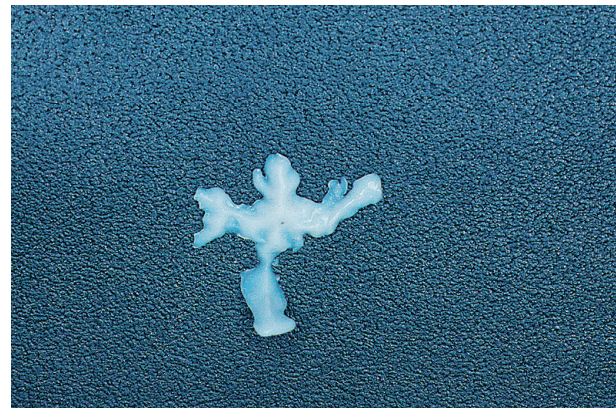
Conhecendo esta possibilidade da aplicação dos selantes ionoméricos em dentes recém-irrompidos, em casos selecionados esporadicamente, lançamos mão da utilização destes materiais. No entanto, em função das pesquisas desenvolvidas nesta disciplina, nossa opção em relação a aplicação de selantes nestas situações difíceis é pela associação de sistemas adesivos aos selantes resinosos.

## Efeito da contaminação salivar sobre a retenção de selantes

A literatura relata sensível redução na retenção dos selantes de fossas e fissuras ao esmalte condicionado, quando em presença de umidade, firmando-se o conceito da importância do isolamento absoluto do campo operatório. Contudo, em algumas situações o adequado controle da umidade não é possível, especialmente, em crianças muito jovens, pacientes especiais e dentes recém-irrompidos.

Assim, a contaminação salivar do esmalte condicionado, previamente à aplicação de selantes, tem sido citada como o principal fator responsável pelo deslocamento de selantes<sup>36,77,90,123,152,153</sup> (Fig. 13.15).

Estudos *in vitro*, testando a resistência ao cisalhamento de selantes e resinas ao esmalte condicionado, contaminado pela saliva, relataram uma significativa diminuição nesta resistência. Microscopia eletrônica de varredura de superfícies de esmalte condicionadas e contaminadas pela saliva, revelou uma película bloqueando as microporosidades criadas pelo condicionamento, após um tempo de contaminação de apenas um segundo, e que a simples lavagem com água não conseguia remover<sup>57,146</sup>.



**Fig. 13.15**

Selante deslocado logo após a fotopolimerização (contaminação salivar).

## Utilização de sistemas adesivos associados aos selantes de fossas e fissuras

Com o desenvolvimento dos sistemas adesivos hidrófilos, considerados mais efetivos quando aplicados em dentina úmida, Hitt & Feigal (1989)<sup>93</sup> utilizando o Scotchbond, como uma camada intermediária entre o selante e o esmalte condicionado, em várias condições de contaminação salivar, relataram que a resistência ao cisalhamento do selante, associado ao adesivo, foi equivalente àquela obtida quando o selante foi aplicado diretamente sobre a superfície condicionada, não contaminada. A partir deste, outros trabalhos têm mostrado que os sistemas adesivos, quando utilizados entre o esmalte condicionado e o selante, sob condições de umidade ou contaminação salivar, podem reduzir os efeitos negativos de tais contaminações, sobre a microinfiltração marginal, a resistência ao cisalhamento e a tração de selantes, especialmente se tais adesivos forem hidrófilos<sup>3,23,24,41,58,60,87,168</sup>.

Neste sentido, Borsatto (2000)<sup>28</sup> avaliou *in vitro* a resistência ao cisalhamento de um selante (White Sealant – Concise), associado a dois sistemas adesivos (Scotchbond Multi-Purpose Plus-3M e One Step-BISCO), em condições de contaminação salivar. As superfícies lisas de 125 terceiros molares humanos, hígidos, recém-extraídos foram utilizadas e os dentes divididos, aleatoriamente, em 5 grupos experimentais (n=25): material I - primer do SBMPP + selante; material II - adesivo do SBMPP + selante; material III - primer + adesivo do SBMPP + selante; material IV - adesivo One Step + selante e grupo V - selante. Os espécimes foram condicionados com ácido fosfórico durante 30 segundos, contaminados com saliva humana fresca, durante 20 segundos, e submetidos a 5 tratamentos diferentes para cada material: A- as superfícies foram secas; B- lavadas e secas; C- lavadas, secas e recondicionadas; D- não foram secas e E- não houve contaminação salivar. Após a inclusão em gesso, os corpos de prova foram termociclados, e submetidos aos testes de resistência ao cisalhamento. Constatou-se que com a aplicação do adesivo One Step, em todas as condições de tratamento, os valores de resistência ao cisalhamento foram maiores, em relação aos demais materiais. Os menores valores de resistência ao cisalhamento foram obtidos quando, a superfície era contaminada e mantida úmida, sen-

do aplicados o adesivo do SBMPP + selante ou apenas o selante.

A utilização de sistemas adesivos associados a selantes tem sido amplamente estudada principalmente, pelo Prof. Feigal<sup>93</sup> desde 1989, em muitas publicações com estudos laboratoriais e clínicos, inclusive por vários pesquisadores brasileiros. Assim, Hebling e Feigal (2000)<sup>86</sup> avaliaram a influência de três adesivos diferentes (Scotchbond Dual Cure, Single Bond e Prime & Bond 2.1) utilizados como agentes intermediários na diminuição da microinfiltração marginal de selantes. Concluíram que a aplicação do selante sobre a superfície de esmalte contaminado sem a utilização do agente de união demonstrou extensa microinfiltração. A microscopia eletrônica de varredura revelou fendas de até 20 micra e quando os adesivos foram aplicados previamente aos selantes houve uma redução significativa da microinfiltração demonstrando que o uso de um agente de união sobre o esmalte contaminado reduziu significativamente o efeito da saliva sobre a microinfiltração do selante.

Borsatto et al (2004)<sup>25</sup> avaliaram a influência da contaminação salivar sobre a microinfiltração marginal de selantes de fossas e fissuras. Foram utilizados 48 terceiros molares humanos hígidos divididos aleatoriamente, em grupos nos quais foram utilizados o Fluroshield, Single Bond + Fluroshield e, no outro grupos Ketac Fil, em condições de contaminação salivar ou sem contaminação. Como conclusão obtiveram que a contaminação salivar propiciou um aumento significativo na microinfiltração e que somente o grupo 2 (Single Bond + Fluroshield) proporcionou um completo selamento marginal. Quando o Fluroshield e o Ketac Fil foram comparados, o cimento de ionômero de vidro proporcionou o melhor selamento, em presença de contaminação.

O desenvolvimento das várias pesquisas neste campo tem levado, inclusive, a propor a utilização rotineira da associação de adesivos dentinários associados aos selantes de fossas e fissuras<sup>58</sup>.

## Novas tendências

Atualmente, têm surgido novos métodos de preparo do tecido dental mineralizado, tais como a irradiação a laser e a abrasão a ar, na tentativa de promoverem alterações superficiais e, assim, melhorar a adesão dos materiais resinosos.



A técnica de abrasão a ar foi introduzida por Black<sup>19</sup>, na década de 50, com a expectativa de substituir os instrumentos rotatórios existentes na época. A técnica abrasiva atual, que emprega um jato de partículas de óxido de alumínio expelidas por ar comprimido, tem sido indicada para o tratamento da superfície dental, remoção de cárie e restaurações e preparos cavitários<sup>73,89,105,119,131,141,181</sup>. Tem sido demonstrado que a abrasão a ar utilizada para preparo dental promove irregularidades superficiais favoráveis ao mecanismo de adesão dos selantes<sup>51,73,99,106,115</sup>. No entanto, vários autores<sup>26,27,42,52,56,66,76,119</sup> observaram que o tratamento abrasivo não elimina a necessidade do subsequente condicionamento ácido, pois os selantes aplicados nas superfícies que não receberam posterior aplicação de ácido, apresentaram resistência adesiva e vedamento marginal inferiores quando comparados ao tratamento apenas com jato. Além do mais, o condicionamento ácido é necessário para remover a "smear layer" resultante da abrasão tecidual e, conseqüentemente, aumentar a adaptação e adesão do material ao esmalte<sup>138</sup>.

Da mesma maneira, a utilização do laser na prática odontológica tem sido um assunto de grande interesse dos pesquisadores nas últimas quatro décadas. Em virtude da variação na maneira de interação da luz com o substrato e de alguns parâmetros de aplicação, como comprimento de onda, modo de pulsos, tempo de irradiação, frequência e densidade de energia, vários tipos de laser, como CO<sub>2</sub><sup>110,128</sup>, *excimer*<sup>65</sup>, Neodímio:YAG<sup>15,176</sup> (Nd:YAG) e Érbio:YAG<sup>7,44,84,85,121,177,183</sup> (Er:YAG), têm sido indicados para procedimentos na cavidade bucal, que envolvem aplicação nos tecidos moles, tratamento das superfícies de esmalte e dentina e preparos cavitários. Tem sido relatado que o tratamento do esmalte com laser Er:YAG promove um padrão de alteração superficial semelhante ao condicionamento ácido<sup>100</sup>, sendo favorável à aplicação de selantes. No entanto, assim como na técnica abrasiva, outros trabalhos<sup>27,42,43,53,129</sup> demonstraram a necessidade da realização do posterior condicionamento ácido, pois as alterações morfológicas criadas na superfície do esmalte pela irradiação foram insuficientes para a obtenção de adesão e vedamento marginal adequados.

### Agradecimentos

*Agradeço às pós-graduandas Carolina Paes Torres e Michelle Chinelatti pela inestimável colaboração na organização das referências bibliográficas e pelo constante apoio durante a elaboração deste capítulo.*

## REFERÊNCIAS

1. Abramovich A. Histología y embriología dentaria. 2. ed. Buenos Aires: Ed. Panamericana; 1999.
2. Abreu KCS, Vono BG, Bijella MFTB, Machado MAAM. Avaliação microscópica da profundidade de penetração em fôssulas e fissuras de materiais contendo ionômero de vidro utilizados como selantes. Rev FOB 1998;6:27-34.
3. Addo JA, Feigal RJ. Bonding agent's effect on sealant leakage due to salivary contamination. J Dent Res 1992;71:662 (Abstr. 1175).
4. Almeida NB, Oliveira BH. Cimento de ionômero de vidro como selante oclusal: quando e como utilizá-lo. JBP 2002;5:246-50.
5. Andrade JP, Mello HSA, Dias KR. Avaliação in vitro da microinfiltração em fôssulas e fissuras seladas. Rev APCD 2002;56:217-21.
6. Andrade LLB, Villela LC, D'Azevedo MTF, Antoniazzi RG. Avaliação clínica da eficiência de retenção de cimentos ionoméricos e materiais resinosos, como selantes de fôssulas e fissuras. Rev ABO Nac 1996;4:308-12.
7. Armengol V, Jean A, Rohanizadeh R, Hamel H. Scanning electron microscopic analysis of diseased and healthy dental hard tissues after Er:YAG laser irradiation: in vitro study. J Endod 1999;25:543-6.
8. Arrow P, Riordan PJ. Retention and caries preventive effects of a GIC and a resin-based fissure sealant. Community Dent Oral Epidemiol 1995;23:282-5.
9. Ast DB et al. A clinical study of caries prophylaxis with zinc chloride and potassium ferrocyanide. J Am Dent Assoc 1950;41:437-42.
10. Backer-Dirks O, Kunzel W, Carlos JP. Caries preventive water fluoridation. Caries Res 1978;12:7-14.
11. Barghi N, Knight GT, Berry TG. Comparing two methods of moisture control in bonding to enamel: a clinical study. Oper Dent 1991;16:130-5.
12. Barkmeier WW, Erickson RL. Shear bond strength of composite to enamel and dentin using scotchbond multi purpose. Am J Dent 1994;7:175-9.
13. Barnes DM, Kihn P, von Fraunhofer JA, Elsabach A. Flow characteristics and sealing ability of fissure sealants. Oper Dent 2000;25:306-310.
14. Barrie AM, Stephen KW, Kay EJ. Fissure sealant retention: a comparison of three sealant types under field conditions. Community Dent Health 1990;7:273-7.
15. Bassi G, Chawla S, Patel M. The Nd:YAG laser in caries removal. Br Dent J 1994;177: 248-250.
16. Beech DR, Jalaly T. Bonding of polymers to enamel: influence of deposits formed during etching, etching time and period of water immersion. J Dent Res 1980;59:1156-62.
17. Bernardo PC, Rodrigues CRMD, Souza Paiva JA, Singer JM, Sañudo A. Avaliação clínica de um cimento de ionômero de vidro utilizado como selante oclusal. Pesq Odont Bras 2000;14:53-7.
18. Black GV. A work on operative dentistry. The technical procedures in filling teeth. Medico-Dental Publ 1924;2:142-3.
19. Black RB. Application and evaluation of air-abrasive technique. J Am Dent Assoc 1955;50:408-414.
20. Blinkhorn AS, Brown M, Attwood D, Downer MC. The effect of fluoridation on dental health of urban Scottish school children. J Epidemiol Community Health 1981;35:98-101.
21. Bödecker CF. The eradication of enamel fissures. Dent Items 1929;51:859-66.
22. Bogert TR, Garcia-Godoy F. Effect of prophylaxis agents on the shear bond strength of a fissure sealant. Pediat Dent 1992;14:50-1.
23. Boksman L et al. A 2-year clinical evaluation of two pit and fissure sealants placed with and without the use of a bonding agent. Quintessence Int 1993;24:131-3.
24. Borem LM, Feigal RJ. Reducing microleakage of sealants under salivary contamination: digital-image analysis evaluation. Quintessence Int 1994;25:283-9.
25. Borsatto MC, Corona SA, Alves AG, Chimello DT, Catirse AB, Palma-Dibb RG. Influence of salivary contamination on marginal microleakage of pit and fissure sealants. Am J Dent 2004;17:365-7.
26. Borsatto MC, Catirse ABEB, Palma-Dibb RG, Nascimento TN, Sá Rocha RAS, Corona SAM. Shear bond strength of enamel surface treated with air-abrasive system. Braz Dent J 2002;13:175-8.
27. Borsatto MC, Corona SAM, Palma-Dibb RG, Ramos RP, Pecora JD. Microleakage of a resin sealant after acid-etching, Er:YAG laser and air-abrasion of pits and fissures. J Clin Laser Med Surg 2001;19:83-7.
28. Borsatto MC, Mussolino ZM, Pansani CA, Santos Pinto L, Assed S. Effect of the adhesive systems on sealant shear bond strength after salivary contamination. J Dent Res 2000; 79:1096 (Abstract).
29. Borsatto MC, Iost HI. Microinfiltração em selantes de fossas e fissuras. Avaliação in vitro. Rev Assoc Bras Odont 1995;3:249-54.
30. Bozalis WG, Marshal GW, Cooley RO. Mechanical pretreatments and etching of primary tooth enamel. J Dent Child 1979;46:43-9.
31. Brännström M, Malmgren O, Nordenvall KJ. Etching of young permanent teeth with an acid gel. Am J Orthod 1982;82:379-83.
32. Brockmann SL, Scott RL, Eick JD. The effect of an air-polishing device on tensile bond strength of a dental sealant. Quintessence Int 1989;20:211-7.
33. Brunelle JA, Carlos JP. Recent trends in dental caries in U.S. children and the effect of water fluoridation. J Dent Res 1990; 69 Spec No:723-7.
34. Brunelle J. Prevalence of dental sealants in US school children. J Dent Res 1989;68:183.



35. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34:849-53.
36. Buonocore MG. Caries prevention in pits and fissures with an adhesive resin polymerized by ultraviolet light: a two-year study of a single adhesive application. *J Am Dent Assoc* 1971;82:1090-3.
37. Castro MAM et al. Análise microscópica da penetração de selantes. Efeito do material e da forma anatômica dos sulcos oclusais. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1992;13:22-5.
38. Cehreli ZC, Altay N. Effects of a nonrinse conditioner and 17% ethylenediaminetetraacetic acid on the etch pattern of intact human permanent enamel. *Angle Orthod* 2000;70:22-7.
39. Chan DCN, Summitt JB, García-Godoy F, Hilton TJ, Chung K-H. Evaluation of different methods for cleaning and preparing occlusal fissures. *Oper Dent* 1999;24:331-6.
40. Chow LC, Brown WE. Phosphoric acid conditioning of teeth for pit and fissure sealants. *J Dent Res* 1973;52:1158.
41. Ciamponi AL, Feigal RJ, Santos JFF. Avaliação *in vitro* da microinfiltração na interface selante/esmalte sob a influência de contaminação, emprego de "primer" e tipo de selante. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1998;12:93-8.
42. Corona SAM, Borsatto MC, Palma-Dibb RG, Ramos RP, Brugnera Jr A, Pecora JD. Microleakage of class V restorations after bur, air-abrasion or Er:YAG laser preparation. *Oper Dent* 2001;26:491-7.
43. Corona SAM, Borsatto MC, Pecora JD, Sá Rocha RAS, Ramos TS, Palma-Dibb RG. Assessing microleakage of different class V restorations after Er:YAG laser and bur preparation. *J Oral Rehabil* 2003;30:1008-1014.
44. Cozean C, Arcoria CJ, Pelagalli J, Powell GL. Dentistry for the 21<sup>st</sup> century? Erbium:YAG laser for teeth. *J Am Dent Res* 1997;128:1080-82.
45. Cueto EI, Buonocore MG. Adhesive sealing of pits and fissures for caries prevention. *J Dent Res* 1965;44:137.
46. Czulniak GD. Penetração de selantes em sulcos e fissuras de molares permanentes. Análise *in vitro* segundo materiais e técnicas. Araraquara, 1990. (Tese Doutorado - Faculdade de Odontologia de Araraquara-Unesp).
47. De Craene GP et al. A clinical evaluation of a light-cured fissure sealant (Helioseal). *J Dent Child* 1989;56:97-102.
48. De Craene GP, Martens C, Dermaut R. The invasive pit and fissure sealing technique in pediatric dentistry: an SEM study of a preventive restoration. *J Dent Child* 1988;55:34-42.
49. Dewji HR, Drummond JL, Fadavi S, Punwani I. Bond strength of Bis-GMA and glass ionomer pit and fissure sealants using cyclic fatigue. *Eur J Oral Sci* 1998;594-9.
50. Donnan MF, Ball IA. A double-blind clinical trial to determine the importance of pumice prophylaxis on fissure sealant retention. *Br Dent J* 1988;165:283-6.
51. Dotty WD, Pettey D, Holder R, Philips S. KCP 2000 enamel etching abilities tested. *J Dent Res* 1994;73:411 (abstract).
52. Eackle WS, Wong J, Huang H. Microleakage with microabrasion versus acid etched enamel and dentin. *J Dent Res* 1995;74(Special Issue):31.
53. Eduardo CP, Myaki SI, Oliveira Jr WT, Aranachavez VE Tanji E. Micromorphological evaluation of enamel surface and the shear bond strength of a composite resin after Er:YAG laser irradiation. An *in vitro* study. 5<sup>th</sup> Congress of International Society for Laser in Dentistry. Jerusalem, Israel. 1996.
54. Eidelman E, Shapira J, Houpt M. The retention of fissure sealants using twenty-second etching time: three-year follow-up. *J Dent Child* 1988;55:119-20.
55. El-Kalla IH, Garcia-Godoy F. Saliva contamination and bond strength of single-bottle adhesives to enamel and dentin. *Am J Dent* 1997;10:83-7.
56. Ellis RW, Latta MA, Westerman GH. Effect of air abrasion and acid etching on sealant retention: an *in vitro* study. *Ped Dent* 1999;21:316-9.
57. Evans T, Silverstone LM. The effect of salivary contamination *in vitro* on etched human enamel. *J Dent Res* 1981;60 (Special Issue A):621 (Abstr 1247).
58. Feigal RJ. Sealants and preventive restorations: review of effectiveness and clinical changes for improvement. *Pediat Dent* 1998;20:85-92.
59. Feigal RJ. The use of pit and fissure sealants. *Pediatr Dent* 2002;24:415-22.
60. Feigal RJ, Hitt J, Splieth C. Retaining sealant on salivary contaminated enamel. *J Amer Dent Assoc* 1993;124:88-97.
61. Fejerskov O, Antoft P, Gadegaard E. Decrease in caries experience in Danish children and Young adults in the 1970s. *J Dent Res* 1982;61 (Special Issue):1305-1310.
62. Feldens CA, Souza MAL, Araújo FB. Ataque ácido em dente decíduo: estudo através do Microscópio Eletrônico de Varredura. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1989;43:27-30.
63. 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;26:21-5.
64. Forss H, Saarni UM, Seppä L. Comparison of glass-ionomer and resin-based fissure sealants: a 2-year clinical trial. *Community Dent Oral Epidemiol* 1994;22:21-4.
65. Frentzen M, Koort H-J, Thiensiri I. Excimer lasers in dentistry: future possibilities with advanced technology. *Quintessence Int* 1992;23:117-33.
66. Fu B, Hanning M. Effects of air abrasion and acid-etching on the microleakage of preventive class I resin restorations: an *in vitro* study. *J Esthet Dent* 1999;11:143-8.

67. Fuks AB, Grajower R, Shapira J. In vitro assessment of marginal leakage of sealants placed in permanent molars with different etching times. *J Dent Child* 1984;51:425-7.
68. Garcia-Godoy F, de Araujo FB. Enhancement of fissure sealant penetration and adaptation: the enameloplasty technique. *J Clin Pediatr Dent* 1994;19:13-8.
69. Gardner A, Hobson R. Variations in acid-etch patterns with different acids and etch times. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;20:64-7.
70. Garone Filho W, Murillo y Murillo JG, Garone Netto N. Estado atual do condicionamento ácido do esmalte e sua recuperação. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1975;29:1-7.
71. Geiger SB, Gulayev S, Weiss EI. Improving fissure sealant quality: mechanical preparation and filling level. *J Dent* 2000;28:407-12.
72. Going RE, Loesche WJ, Grainger DA, Syed SA. The viability of microorganisms in carious lesions five years after covering with a fissure sealant. *J Am Dent Assoc* 1978;97:455-62.
73. Goldstein RE, Parkins FM. Using air-abrasive technology to diagnose and restore pit and fissure caries. *J Am Dent Assoc* 1995;126:761-6.
74. Grande RHM, Singer JM, Issao M. Efeito da técnica de profilaxia na retenção de fósulas e fissuras. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1993;47:1155-9.
75. Gross JD, Retief DH, Bradley EL. An optimal concentrations of phosphoric acid as an etching agent. Part II. Microleakage studies. *J Prosthet Dent* 1984;52:786-9.
76. Guirguis R, Lee J, Conry J. Microleakage evaluation of restorations prepared with air-abrasion. *Ped Dent* 1999;21:311-5.
77. Gwinnett AJ. Bonding of restorative resins to enamel. *Int Dent J* 1988;38:91-6.
78. Gwinnett AJ, Buonocore MG. Adhesives and caries prevention. A preliminary report. *Br Dent J* 1965;119:77-80.
79. Hadavi F et al. The effect of dentin primer on shear bond strength between composite resin and enamel. *Oper Dent* 1993;18:61-5.
80. Handelman SL, Buonocore MG, Heseck DJ. A preliminary report on the effect of fissure sealant on bacteria in dental caries. *J Prosthet Dent* 1972;27:390-2.
81. Handelman SL, Buonocore MG, Schoute PC. Progress report on the effect of a fissure sealant on bacteria in dental caries. *J Am Dent Assoc* 1973;1189-91.
82. Hardison JR, Collier DR, Sprouse LW, Van Cleave ML, Hogan AD. Retention of pit and fissure sealant on the primary molars of 3- and 4-year-old children after 1 year. *J Am Dent Assoc*. 1987 May;114(5):613-5.
83. Harris NO. Primary Preventive Dentistry. 10ª ed. Appleton & Lange; Norwalk: 1991.
84. Hatibovic-Kofman S, Wright GZ, Braverman I. Microleakage of sealants after conventional, bur, and air-abrasion preparation of pits and fissures. *Ped Dent* 1998; 20: 173-6.
85. Hibst R, Keller U. Experimental studies of the application of the Er:YAG laser on dental hard substances. I. Measurement of the ablation rate. *Lasers Surg Med* 1989;9:338-44.
86. Hebling J, Feigal RJ. Use of one-bottle adhesive as an intermediate bonding layer to reduce sealant microleakage on saliva-contaminated enamel. *Am J Dent* 2000;13:187-91.
87. Hitt JC, Feigal RJ. Use of a bonding agent to reduce sealant sensitivity to moisture contamination: an in vitro study. *Pediatr Dent* 1992;14:41-6.
88. Hitt JC, Feigal RJ. The effect of moisture contamination on sealant technique. *J Dent Res* 1989;68 Spec Issue:997 (Abstr. 1040).
89. Horiguchi S, Yamada T, Ikonoshi S, Tagami J. Selective caries removal with air-abrasion. *Oper Dent* 1998;23:236-43.
90. Hormati AA, Fuller JL, Denehy GE. Effects of contamination and mechanical disturbance on the quality of acid-etched enamel. *J Am Dent Assoc* 1980;100:34-8.
91. Horowitz HS. Established methods of prevention. *Brit Dent J* 1980;149:311-8.
92. Hosoya Y. The effect of acid etching times on ground primary enamel. *J Clin Ped Dent* 1991;15:188-94.
93. Hyatt TP. Prophylactic odontotomy: the cutting into the tooth for the prevention of disease. *Dent Cosmos* 1923;65:234-41.
94. Ibsen RL, Neville K. Odontologia restauradora adhesiva. Buenos Aires: Ed. Medica Panamericana;1977.
95. Issao M, Ando T. Selantes de fósulas e fissuras. Método de prevenção de cáries oclusais. *Encicl Bras Odontol* 1983;1:1-14.
96. Johnston CD et al. The effect of etch duration on the microstructure of molar enamel. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109:531-4.
97. Kanca III J. Resin bonding to wet substrate. II. Bonding to enamel. *Quint Int* 1992;23:625-7.
98. Karlzén-Reuterving G, Van Dijken JWV. A three-year follow-up of glass ionomer cement and resin fissure sealants. *J Dent Child* 1995;108-10.
99. Keen DS, von Fraunhofer JA, Parkins FM. Air-abrasive "etching": composite bond strength. *J Dent Res* 1994;73:131 (abstract).
100. Keller U, Hibst R. Effects of Er:YAG laser on enamel bonding of composite materials. The International Society of Optical Engineering (SPIE) 1993 Proceedings. The International Society of Optical Engineering:163-168.
101. Kemper RN. Selantes de fósulas e fissuras. In: \_\_\_\_\_ Menaker I. Cáries dentárias: bases biológicas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan;1984.

102. Klein H, Knutson JW. Studies on dental caries. Effect of amoniacal silver nitrate on caries in first permanent molar. *J Am Dent Assoc* 1942;29:1420-6.
103. Komatsu J et al. Influência da contaminação do esmalte dental descalcificado pelo ácido na retenção de restaurações de resina composta. *Rev Assoc Paul Cir Dent* 1980;34:476-9.
104. Krahembühl SMB, Duarte DA. Avaliação da eficácia preventiva do selante ionomérico em crianças imunossuprimidas. *JBP* 2000;3:233-41.
105. Laurell K, Carpenter W, Beck M. Pulpal effects of composite and amalgam removal with air-abrasion. *J Dent Res* 1994;73 (Special Issue):318 (Abstract 1730).
106. Laurell KA, Hess JA. Scanning electron micrographic effects of air-abrasion cavity preparation on human enamel and dentin. *Quintessence Int* 1995;26:139-44.
107. Lygidakis NA, Oulis KI, Christodoulidis A. Evaluation of fissure sealants retention following four different isolation and surface preparation techniques: four years clinical trial. *J Clin Pediat Dent* 1994;19:23-5.
108. Marcushamer M, Neuman E, Garcia-Godoy F. Fluoridated and nonfluoridated unfilled sealants show similar shear strength. *Pediat Dent* 1997;19:289-90.
109. Marthaler TM. The prevalence of dental caries in Europe, update 1990-1995. *Caries Res* 1996; 30: 237-55.
110. McCormack Sm, Fried D, Featherstone Jdb, Glenna Re, Seka W. Scanning electron microscope observations of CO<sub>2</sub> laser effects on dental enamel. *J Dent Res* 1995; 74: 1702-08.
111. McLean JW, Wilson AD. Fissure sealing and filling with an adhesive glass-ionomer cement. *Brit Dent J* 1974; 136: 2692-76.
112. Mejäre I, Mjör IA. Glass ionomer and resin-based fissure sealants: a clinical study. *Scand J Dent Res* 1990; 98: 345-350.
113. Mertz-Fairhurst EJ, Fairhurst CW, Williams JE, Della-Giustina VE, Brooks JD. A comparative clinical study of two pit and fissure sealants: 7-year results in Augusta, GA. *J Am Dent Assoc* 1984; 109: 252-76.
114. Mertz-Fairhurst EJ, Curtis JW Jr, Ergle JW, Rueggeberg FA, Adair SM. Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. *J Am Dent Assoc* 1998;129:55-6.
115. Myers TD. Advances in air abrasive technology. *Calif Dent Assoc* 1994;22:41-4.
116. Newbrun E. Selantes oclusais. In: \_\_\_\_\_ *Cariologia*. 2ª ed. São Paulo: ed. Santos; 1988.
117. Newbrun E. Dental caries in the future: a global view. *Proc Finn Dent Soc* 1992;88:155-61.
118. Newbrun E. Topical fluoride in caries prevention and management. *J Dent Educ* 2001;65:1101-6.
119. Nikaido T, Kataumi M, Burrow M, Inokoshi S, Yamada T, Takatsu T. Bond strengths of resin to enamel and dentin treated with low-pressure air abrasion. *Oper Dent* 1996;21:218-24.
120. Nikiforuk G. Occlusal sealants. In: \_\_\_\_\_ *Understanding dental caries*. Basel: Karger, 1985.
121. Niu W, Eto Jn, Kimura Y, Takeda Fh, Matsumoto K. A study on microleakage after resin filling of class V cavities prepared by Er:YAG laser. *J Clin Laser Med Surg* 1998;16:227-31.
122. Nordenvall KJ, Brannstrom M, Malmgren O. Etching of deciduous teeth and young and old permanent teeth. A comparison between 15 and 60 seconds of etching. *Am J Orthod* 1980;78:99-108.
123. O'Brien III JA et al. Effects of saliva contamination and phosphoric acid composition on bond strength. *Dent Mater* 1987;3:296-302.
124. Oliveira Jr OB, Toledo LM, Vida RC, Andrade MF, Porto Neto ST. Avaliação clínica da retenção do cimento de ionômero de vidro utilizado como selante oclusal. Efeito do condicionamento ácido do esmalte. *Rev Bras Odont* 1994; LI:59-63.
125. Olsen ME et al. Effect of varying etching times on the bond strength of ceramic brackets. *Am J Orthod Dentofacia Orthop* 1996;109:403-9.
126. Olsen ME, Bishara SE, Damon P, Jakobsen JR. Comparison of shear bond strength and surface structure between conventional acid etching and air-abrasion of human enamel. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1997;112:502-6.
127. Övrebö RC, Raadal M. Microleakage in fissures sealed with resin or glass ionomer cement. *Scand J Dent Res* 1990;98:66-9.
128. Palamara J, Phakey Pp, Orams Hj, Rachinger Wa. The effect on the ultrastructure of dental enamel of excimer-dye, argon-ion and Co<sub>2</sub> lasers. *Scand Microsc Int* 1992;6:1061-71.
129. Palma-Dibb RG, Corona SAM, Borsatto MC, Ferreira KC, Pecora JD, Ramos RP. Assessing microleakage on class V composite resin restorations after Er:YAG laser preparation varying the adhesive systems. *J Clin Laser Med Surg* 2002;20:129.
130. Park K et al. Comparison of shear strength, fracture patterns, and microleakage among unfilled, filled, and fluoride-releasing sealants. *Pediat Dent* 1993;15:418-21.
131. Peruchi C, Pinto LS, Pinto AS, Silva EB. Evaluation of cutting patterns produced in primary teeth by an air-abrasion system. *Quintessence Int* 2002; 33:279-83.
132. Puppini-Rontani RM, Centenaro RS, Baglioni-Gouvêa ME, Werner CAW. A clinical trial of the effectiveness and retention of a resinous sealant and a glass ionomer cement – a 6 months recall. *Rev Fac Odontol São José dos Campos* 2001;4:6-11.
133. Pus MD, Way DC. Enamel loss due to orthodontic bonding with filled and unfilled resins using various clean-up techniques. *Am J Orthod* 1980;77:269-83.
134. Rego MA, Araújo MAM. Microleakage evaluation of pit and fissure sealants done with different proce-



- dures, materials, and laser after invasive technique. *J Clinical Ped Dent* 1999;24:63-9.
135. Ripa LW, Leske GS, Varma AO. Longitudinal study of the caries susceptibility of occlusal and proximal surfaces of first permanent molars. *J Public Health Dent*. 1988;48:8-13.
  136. Rock WP, Weatherill S, Anderson RJ. Retention of three fissure sealant resins. The effects of etching agent and curing method. Results over 3 years. *Br Dent J*. 1990;168:323-5.
  137. Rock WP, Potts AJ, Marchment MD, Clayton-Smith AJ, Galuszka MA. The visibility of clear and opaque fissure sealants. *Br Dent J*. 1989;167:395-6.
  138. Roeder Lb, Berry Ea, You C, Powers Jm. Bond Strength of composite to air-abraded enamel and dentin. *Oper Dent* 1995;20:186-90.
  139. Romcke RG, Lewis DW, Maze BD, Vickerson RA. Retention and maintenance of fissure sealants over 10 years. *J Can Dent Assoc* 1990;56:235-7.
  140. Sá FC, Coradazzi JL. Composite/enamel shear bond strength using different etchants. *J Dent Res* 1992;71:662 (abstr. 1178).
  141. Santos-Pinto L, Peruchi C, Marker VA, Cordeiro R. Effect of handpiece tip design on the cutting efficiency of an air abrasion system. *Am J Dent* 2001;14:397-401.
  142. Seppä L, Forss H. Resistance of occlusal fissures to desmineralization after loss of glass ionomer sealants in vitro. *Ped Dent* 1991;13:39-42.
  143. Shapira J, Eidelman E. Six-year clinical evaluation of fissure sealants placed after mechanical preparation: a matched pair study. *Pediatr Dent*, 1986;8:204-5.
  144. Shapira J, Fuks A, Chosack A, Houpt M, Eidelman E. Comparative clinical study of autopolymerized and light-polymerized fissure sealants: five year results. *Pediatr Dent* 1990;12:168-9.
  145. Sheen DH, Wang TH, Tarng TH. Bond strength of younger and older permanent teeth with various etching times. *Angle Orthod* 1993;63:225-30.
  146. Silverstone LM, Hicks MJ, Featherstone MJ. Oral fluid contamination of etched enamel surfaces: as sem study. *J Am Dent Assoc* 1985;110:329-32.
  147. Silverstone LM, Saxton CA, Dogon IL, Fejerskov O. Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. *Caries Res* 1975;9:373-87.
  148. Silverstone LM. Fissure sealants: laboratory studies. *Caries Res* 1974;8:2-26.
  149. Silverstone LM. State of the art on sealant research and priorities for further research. *J Dent Educ* 1984;48:107-18.
  150. Simonsen RJ. Pit and fissure sealant: review of the literature. *Pediatr Dent* 2002;24:393-414.
  151. Simonsen RJ. Retention and effectiveness of dental sealants after 15 years. *J Amer Dent Ass* 1991;11:34-42.
  152. Simonsen RJ. Why not prevention? *Quintessence Int*. 1989 Nov;20(11):785.
  153. Soh JM et al. Retention of dual cure sealant with bonding primer. *Pediatr Dent* 1998;20:135.
  154. Sol E, Espasa E, Boj JR, Canalda C. Effect of different prophylaxis methods on sealant adhesion. *J Clin Pediatr Dent* 2000;24:211-4.
  155. Songpaisan Y, Bratthall D, Phantumvanit P, Somrithivej Y. Effects of glass ionomer cement, resin-based pit and fissure sealant and HF applications on occlusal caries in a developing country field trial. *Community Dent Oral Epidemiol* 1995;23:25-9.
  156. Sonis AL. Effect of a new bonding agent on bond strength to saliva- contaminated enamel. *J Clin Orthod* 1994;28:93-4.
  157. Souza LC. Morfometria das projeções dos diferentes tipos de resinas aplicadas no esmalte atacado por ácido gel e solução. Araraquara, 1986. (dissertação-mestrado – Faculdade de Odontologia de Araraquara–Unesp).
  158. Stephen KW, et al. Retention of filled fissure sealant using reduced etch time: a two-year study in 6 to 8 year old children. *Br Dent J* 1982;153:232-3.
  159. Straffon LH, Dennison JB, More FG. Three-year evaluation of sealant: effect of isolation on efficacy. *J Am Dent Assoc* 1985;1:714-7.
  160. Sundfeld RH. Análise microscópica da penetração "in vitro" de selantes de fósulas e fissuras. Efeitos de tratamento superficiais e materiais. Araraquara, 1990. (Tese Doutorado - Faculdade de Odontologia de Araraquara-Unesp).
  161. Swift EJ. Bonding systems for restorative materials – a comprehensive review. *Pediatr Dent* 1998;20:80-4.
  162. Tandon S, Kumari R, Udupa S. The effect of etch-time on the bond strength of a sealant and on the etch-pattern in primary and permanent enamel: an evaluation. *J Dent Child* 1989;56:186-90.
  163. Taylor CL, Gwinnett AJ. A study of the penetration of sealants into pits and fissures. *J Am Dent Assoc* 1973;87:1181-8.
  164. Theodoridou-Pahini K, Tolidis K, Papadogiannis Y. Degree of microleakage of some pit and fissure sealants: an in vitro study. *Int J Ped Dent* 1996;6:173-176.
  165. Thomson C. et al. The effect of salivary contamination on fissure sealant - enamel bond strength. *J Oral Rehabil* 1981;8:11-8.
  166. Thylstrup A, Fejerskov O. Características clínicas e patológicas da cárie dentária. In: \_\_\_\_\_ Thylstrup A, Fejerskov O. *Cariologia clínica*. 2 ed. São Paulo: Santos; 2001.
  167. Tillis TS, Stach DJ, Hatch RA, Cross-Poline GN. Occlusal discrepancies after sealant therapy. *J Prosth Dent* 1992;68:223-8.
  168. Valsecki Junior A, Rosell FL, Reis MA, Ramalho LTO. Adesivo dentinário e selante. *Rev Gaúcha Odontol* 2000;48:7-11.

169. Vertuan V, Barelli N, Serra MC. Selante de fósulas e fissuras. Resultados de diferentes tempos de contaminação salivar na superfície do esmalte dental condicionado por ataque ácido. Estudo sob microscopia eletrônica de varredura. RGO 1988;36:421-5.
170. Vilela LC, Fava M, Vieira MC, Hayashi PM, Myaki SI. Avaliação clínica de vinte e quatro meses do Fluoroshield e do Vitremer utilizados como selante de fossas e fissuras. Rev Odontol Univ São Paulo 1998;12:383-7.
171. Walker ML, Vann WF. In vitro comparison of primary incisor enamel surfaces etched with an acid solution or acid gel. Pediat Dent 1984;6:132-209.
172. Ward MT, Mc Crary BR, Powers JM. Adhesion of bonding agents to enamel moistened with hard water. J Dent Res 1997;76:65 (abstr. 413).
173. Wendt LK, Koch G, Birkhed D. Long-term evaluation of a fissure sealing programme in Public Dental Service clinics in Sweden. Swed Dent J 2001;25:61-5.
174. Wendt LK, Koch G, Birkhed D. On the retention and effectiveness of fissure sealant in permanent molars after 15-20 years: a cohort study. Community Dent Oral Epidemiol 2001;29:302-7.
175. Whelton H. Overview of the impact of changing global patterns of dental caries experience on caries clinical trials. J Dent Res 2004;83 (Special Issue C):C29-C34.
176. White JM, Goodis HE, Rose CL. Use of the pulsed Nd:YAG laser for intraoral soft tissue surgery. Lasers Surg Med 1991;11:455-61.
177. Wigdor HA, Walsh JTJR, Featherstone JDB, Visuri SR, Fried D, Waldvogel JL. Lasers in Dentistry. Lasers Surg Med 1995;16:103-33.
178. Williams B, Laxton L, Holt RD, Winter GB. Fissure sealants: a 4-year clinical trial comparing on experimental glass polyalkenoate cement with a bis glycidyl methacrylate resin used as fissure sealants. Br Dent J 1996;180:104-8.
179. Workshop on Guidelines for Sealant Use: Preface and Recommendations. J. Publ. Health Dent. 1995;55:261-72.
180. Wright GZ et al. A comparison between autopolymerizing and visible-light-activated sealants. Clin Prev Dent 1988;10:14-7.
181. Wright Gz, Hatibovic-Kofman S, Millenaar Dw, Braverman I The safety and efficacy of treatment with air abrasion technology. J Ped Dent Int 1999;9:133-40.
182. Xalabarde A, Garcia-Godoy F, Boj JR, Canaida C. Fissure micromorphology and sealant adaptation after occlusal enameloplasty. J Clin Pediatr Dent 1996;20:299-304.
183. Zyskind D, Zyskind K, Hirschfeld Z, Fuks AB. Effect of etching on leakage of sealants placed after air abrasion. Ped Dent 1998;20:25-7.
184. Zuanon ACC. Análise microscópica da penetração de um selante com carga em dentes decíduos em função do tempo de condicionamento ácido. Araraquara, 1994. (dissertação- mestrado- Faculdade de Odontologia de Araraquara – UNESP).

