



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



# **CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

Monografia de Final de Curso

**Aluno(a): Henrique Giannetto Veiga Dias**

Orientador(a): Luis Alexandre M.S.Paullillo

Ano de Conclusão do Curso: 2009



HENRIQUE GIANNETTO VEIGA DIAS

**Técnicas Clínicas de Aplicação Tópica de Flúor**

— Monografia apresentada à  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba –  
UNICAMP, para a obtenção do diploma de  
Cirurgião - Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Luis Alexandre M. S. Paullillo

PIRACICABA

2009

Unidade - FOP/UNICAMP  
TCC/UNICAMP  
D543t Ed.  
Vol. Ex.  
Tombo 4993  
C  D   
Proc. 16P-134/10  
Preço R\$ 11,00  
Data 13/08/10  
Registro 772082

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
Bibliotecária: Marilene Girello – CRB-8ª / 6159

D543t Dias, Henrique Giannetto Veiga.  
Técnicas clínicas de aplicação tópica de flúor. / Henrique  
Giannetto Veiga Dias. – Piracicaba, SP: [s.n.], 2009.  
40f.

Orientador: Luis Alexandre Maffei Sartini Paulillo.  
Monografia (Graduação) – Universidade Estadual de  
Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Odontologia. 2. Biofilme. 3. pH. I. Paulillo, Luis  
Alexandre Maffei Sartini. II. Universidade Estadual de  
Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III.  
Título.

(mg/fop)



1290004993

TCC/UNICAMP  
D543t  
FOP

Dedico este trabalho à minha Família e a  
mulher da minha vida Andréa Milanez pelo apoio e incentivo nessa conquista.

## **Agradecimentos**

A Deus por estar sempre presente em minha vida, caminhando ao meu lado;

Aos meus pais e meu irmão que sempre me apoiaram mesmo nos momentos mais difíceis;

Ao meu pai por ter sido sempre meu melhor amigo, meu conselheiro, meu espelho, meu Herói;

A Andréa Milanez por ser diariamente a minha fonte de inspiração e por ter dado sentido à minha vida;

Ao Professor Dr. Luis Alexandre (Xandão) pelos conhecimentos compartilhados, pela orientação deste trabalho e por ter sido além de um ótimo professor com quem aprendi muito, ter sido um grande amigo;

Ao Professor Dr. Marcelo Giannini e Dra. Cristiane Franco Pinto, pela orientação e paciência nas pesquisas realizadas.

Aos grandes amigos Goiano e Fernando pelas risadas, brigas, almoços, jantas e treinos pesados;

A Professora Vânia pela competência e por tornar as clínicas de Pediatria muito mais agradáveis;

Ao Professor Érico por estar sempre disposto a ensinar, sendo exemplo de um grande professor.

*“Por mais tortuosos e árduos os caminhos que escolhemos em nossas vidas, após superarmos as dificuldades verificamos o quanto crescemos e nos diferenciamos dos demais. Aí percebemos que “aqueles caminhos” foram as mais corretas escolhas”*

Profa. Dra. Vânia Célia Vieira de Siqueira

## **Sumário**

<b>Resumo</b>	<b>07</b>
<b>Introdução</b>	<b>08</b>
<b>Proposição</b>	<b>11</b>
<b>Revisão de literatura</b>	<b>12</b>
<b>Discussão</b>	<b>28</b>
<b>Conclusão</b>	<b>32</b>
<b>Referências bibliográficas</b>	<b>33</b>

## Resumo

A aplicação tópica de fluoretos associada a bons hábitos de higiene bucal, e a uma dieta balanceada, torna-se um auxiliar importante no controle da cárie dentária. Os materiais mais utilizados para aplicação tópica profissional são: o Flúor Fosfato Acidulado (FFA) a 1,23% na forma de gel ou espuma e o gel de Fluoreto de Sódio a 2% (gel neutro). A escolha do tipo de material e frequência de aplicação tem relação direta com o risco ou atividade de cárie do paciente, sem esquecer dos aspectos relacionados com segurança e toxicidade dos produtos fluoretados utilizados. Assim o objetivo desse estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre técnicas de aplicação tópica de flúor, a fim de contribuir com os profissionais na hora de escolherem os métodos de aplicação tópica de fluoretos mais adequada para cada caso.

PALAVRAS CHAVE:

## Introdução

A prevenção da cárie pode ser feita pelo controle efetivo do biofilme dental, da dieta e pelo uso terapêutico do Flúor, sendo a utilização do Flúor um dos métodos mais eficazes.<sup>1</sup>

O efeito do Flúor na prevenção da cárie dental foi descoberto ingerindo-se água fluoretada, sendo atribuída ao Flúor incorporado no esmalte, a razão pelo menor número de dentes cariados nas regiões com alto teor de Flúor natural na água de abastecimento. Hoje, sabe-se que o Flúor atua efetivamente no momento em que ocorre a queda do pH e a desmineralização, pois age no mecanismo imediato de reposição mineral, por isso há necessidade de que esteja sempre presente, e em concentrações adequadas no fluido do biofilme bacteriano e na saliva<sup>2</sup>, sendo mais importante concentrações moderadas de flúor nos fluidos bucais do que alto conteúdo de Flúor nos tecidos dentais duros<sup>3</sup>.

Os estudos dos efeitos da terapia tópica fluoretada foram iniciados em 1940 e já em 1947 foi proposto o primeiro trabalho sobre o emprego do Flúor tópico<sup>3</sup>.

TEN CATE *et al.*;LARSEN *et al.* indicaram que a perda mineral da apatita do esmalte na presença de pH 5 na saliva é significativamente reduzida com a presença de Flúor em concentrações tão baixas como a de aproximadamente 0,1 ppm, comprovando que a aplicação tópica de Flúor pelo profissional é efetiva na inibição da cárie dentária<sup>7,8</sup> e recomendada para pacientes com alta atividade ou risco de cárie<sup>9</sup>.

As concentrações de Flúor na saliva total e na placa são consideravelmente elevadas após os tratamentos com Flúor tópico, principalmente após aplicações de 4 ou 5 minutos quando comparadas a aplicações de 1 minuto<sup>16, 17, 28</sup>, embora existam estudos que sugeriram que o tempo de aplicação seja diminuído para 1 minuto<sup>17, 20</sup>, baseado no declínio da prevalência da cárie e no custo-benefício, obtendo-se a mesma proteção que por 4 minutos<sup>27</sup>.

OLIVEIRA, L.B. *et al.*, em 2004, afirmam em seu estudo comparativo, ser muito importante também a realização de um bom isolamento relativo para evitar a diluição do produto na cavidade bucal.'

O responsável pelo efeito cariostático, após as aplicações tópicas é o fluoreto de cálcio (e co-precipitados de íons fosfato<sup>22,24</sup>), principal produto formado, o qual atua como um reservatório de Flúor na cavidade bucal liberando íons Flúor quando o pH diminui<sup>18,19,23,25,26</sup>. Portanto, as propriedades do fluoreto de cálcio formado, serão dependentes da ausência ou presença de íons fosfato durante sua formação em diferentes condições: concentração, pH e tempo de aplicação<sup>9,22,24</sup>.

Nesse sentido foi demonstrado que a utilização de produtos com alta concentração de Flúor, como o gel acidulado utilizado em aplicação tópica profissional resulta em redução da desmineralização do esmalte<sup>10</sup>, além de propiciar uma leve dissolução da superfície do mesmo, com subsequente precipitação de produtos como o fluoreto de cálcio na estrutura dental<sup>11</sup> que continuam presentes no biofilme formado sobre o esmalte submetido a aplicação tópica de flúor mesmo após 14 dias da aplicação<sup>12</sup>.

O fluoreto de cálcio formado em pH baixo é menos solúvel, pois a incorporação de íons fosfato é menor que em pH alto, desta forma, as aplicações

tópicas de flúor em pH neutro promoveriam depósitos de  $\text{CaF}_2$  mais solúveis que as aplicações aciduladas<sup>9</sup>, havendo maior deposição de  $\text{CaF}_2$  no esmalte dental em pH baixo que em soluções fluoretadas neutras<sup>13</sup>.

Por outro lado, existem poucos estudos que possam demonstrar que uma solução acidulada tenha qualquer vantagem em comparação com uma solução neutra. Há evidências de que o Flúor acidulado mostra-se mais reativo, porque forma depressões microscópicas onde o fluoreto de cálcio fixa-se com mais facilidade, já o gel neutro mostra-se menos eficaz, e por este motivo deve ser reaplicado dentro de um período de tempo mais curto<sup>14</sup>. As diferenças de resultado podem ser explicadas pela técnica de aplicação executada, da condição bucal antes da profilaxia, da cooperação do paciente, somado a variabilidade dos dados clínicos<sup>15</sup>.

## **Proposição**

O objetivo desse estudo será, através de uma revisão de literatura, avaliar qual a melhor técnica de aplicação tópica de Flúor no consultório odontológico.

## Revisão de Literatura

O flúor é um metalóide monovalente, pertencente à família dos halogênios, de peso atômico 19, sendo encontrado sob a forma de gás, levemente amarelado ou amarelo-esverdeado, estando presente nos três reinos da natureza.

Seu efeito na prevenção da cárie dental foi descoberto ingerindo-se água fluoretada, sendo atribuída ao Flúor incorporado no esmalte, a razão pelo menor número de dentes cariados nas regiões com alto teor de Flúor natural na água de abastecimento.(McKAY, F.S. & BLACK, G.V., em 1916).

A aplicação do gel fluoretado com escova dental foi descrita por HOROWITZ, H.S. *et al.*, em 1974. Essa técnica deve ser supervisionada por um profissional que garanta a não-ingestão do produto pela criança. A frequência mínima é trimestral. Segundo o Conselho Americano de Terapêutica Dental, o gel deve permanecer em contato com a superfície dental pelo período de 4 min.

OSTROM, C.A., em 1980, disse que o flúor vem sendo utilizado na Odontologia por aproximadamente um século, contudo muito se discute sobre seu mecanismo de atuação e formas de emprego nos diversos níveis de risco de cárie que se conhece na atualidade. Por muitos anos, seu efeito preventivo foi atribuído à redução da solubilidade do esmalte, resultante da incorporação do flúor na apatita, no entanto, mesmo que o dente seja enriquecido com uma grande quantidade de Fluorapatita (FA), a porcentagem em relação ao mineral total não chega a 10%. Portanto, a menor solubilidade do mineral FA não muda

significativamente a solubilidade do dente com Flúor incorporado. E, portanto, não é necessário incorporar  $F^-$  no dente em formação (efeito sistêmico) para que se tenha efeito cariostático.

CAVALCANTI, M.L., em 1988, afirmou que a diminuição da desmineralização diz respeito à precipitação de minerais na forma de FA, quando a HA da estrutura dental está sendo solubilizada pelo baixo pH gerado no biofilme dental exposto a carboidratos fermentáveis. A ativação da remineralização sugere que, quando o pH do biofilme dental volta a subir, ou quando este é removido pela escovação expondo a estrutura dental à capacidade remineralizadora da saliva, a precipitação de mineral nos locais onde ele foi solubilizado será ativada, se houver  $F^-$  presente no meio ambiente bucal.

WEI, S.H.Y., LAU, E.W.S. & HATTAB, F.N., em 1988, verificaram em um estudo comparativo entre flúor gel convencional e flúor em espuma, que o flúor em espuma apresentou duas vantagens: 1) é consideravelmente mais leve que os géis e, portanto, menor quantidade do produto é necessária para aplicação tópica. Por exemplo, a quantidade de gel convencional para aplicação no arco superior e inferior é de 4 gramas, enquanto que utilizando o flúor em espuma será necessário menos de 1 grama para as moldeiras superior e inferior; 2) o flúor em espuma tem ação detergente que diminui a tensão superficial, facilitando a penetração dentro dos espaços interproximais. No mesmo estudo, verificaram que existem diversas variáveis aos agentes tópicos que influenciam na sua capacidade de ceder e incorporar flúor no esmalte, tais como: tipo de flúor, pH, temperatura, tipo de agente, tempo de aplicação e frequência de uso. Embora esses

parâmetros no esmalte com fluoreto estejam bem documentados, existem poucos estudos referentes ao tempo ótimo de aplicação para se obter uma captação satisfatória de flúor.

FERGUNSON, M., em 1988, em seu estudo sobre aplicações tópicas de flúor por um minuto, relata a existência de pacientes que não permitem a aplicação de flúor pelo tempo de 4 min e, nesses casos, um tempo menor é certamente melhor que nenhum tratamento.

RIPA, L.W., em 1989, afirma em seu estudo sobre o efeito anticárie de aplicações profissionais e auto-aplicações de flúor gel, que a diminuição do tempo de aplicação tópica é desejável, embora não haja evidência clínica que justifique esse fato.

BJARNASON, S. *et al.*, em 1989, comenta que a discussão sobre o tempo ótimo de aplicação tópica é dificultada pela escassez de trabalhos que estudem a redução do tempo de aplicação do gel FFA. Outro fator complicador é a diferença de materiais e métodos, principalmente a variabilidade nos procedimentos de análise, o que muitas vezes inviabiliza a comparação.

SERRA, M.C.; SARTINI FILHO, R. & CURY, J.A., em 1989, afirmam em um estudo sobre a incorporação e retenção de Flúor em esmalte e dentina após aplicação tópica de Flúor Fosfato acidulado, e imersão por sete dias em saliva artificial, associado a diferentes tratamentos, que os agentes fluoretados têm como principal produto formado o  $\text{CaF}_2$ , armazenado como um reservatório

de flúor que pode ser dissociado no momento em que ocorre queda do pH durante os processos de desmineralização.

Estudos mais detalhados vêm sendo utilizados com o intuito de se determinar seu efeito frente à placa bacteriana. De acordo com BOWDEN, G.H.W., em 1990, em estudo sobre o efeito das aplicações de Flúor na microbiota do biofilme bucal, para a placa bacteriana dental sobreviver, precisa ser hábil para resistir a mudanças do meio ambiente. Estas mudanças podem ser resultantes de diferenças no hospedeiro, ou na função da bactéria dentro da comunidade. Ele menciona que tem sido mostrado em muitas ocasiões que os fluoretos afetam a fermentação dos carboidratos pelas bactérias. Quando se aumenta o nível de flúor, as bactérias morrem, sendo evidente a dramática mudança no número e espécies de bactérias no biofilme.

GEDDES, D.A.M. & BOWDEN, G.H.W., em 1990, em estudo que avaliou os níveis de fluoretos presentes na saliva e no biofilme bucal após aplicações tópicas de flúor, afirmaram que em nível subletal na placa, a concentração de flúor altera não somente o metabolismo das bactérias, promovendo assim uma redução na acidogenicidade, mas também, altera a produção de polissacarídeos extracelulares insolúveis, reduzindo a aderência bacteriana à placa. Concluem o estudo mostrando que as modificações que os fluoretos ocasionam no meio bucal, são mais visíveis em nível de placa bacteriana, pois sua concentração neste sítio é de 50 a 100 vezes maior do que na saliva.

HAMILTON, I.R., em 1990, em estudo que avaliou os efeitos bioquímicos do flúor sobre as bactérias presentes na cavidade bucal, alertou que os fluoretos muitas vezes não promovem a morte bacteriana, porém este fato não é suficiente para torná-lo ineficaz na prevenção da cárie. Relatou que o flúor em pequenas concentrações ( $< 1\mu\text{mol/L}$ ) seria suficiente para reduzir o metabolismo bacteriano e conseqüentemente, tornar o meio menos ácido.

MARQUIS, R.E., em 1990, em estudo que avaliou a diminuição da tolerância ácida pelas bactérias do biofilme bucal causadas por aplicações tópicas de flúor, mostrou que em concentrações abaixo de 1ppm, os fluoretos inibem a produção ácida pela bactéria da placa e pode atuar também no aumento da resistência do esmalte aos ácidos e aumentar a remineralização do esmalte.

Seguindo a mesma linha de pesquisa, MARSH P.D., BRADSHAW, D.J., em 1990, mostraram que além da redução do metabolismo bacteriano, um nível baixo de fluoreto de sódio (1 mmol/L; 19 ppm) seria suficiente para reduzir o transporte de açúcar, atividade glicolítica e tolerância ácida de muitas espécies gram-positivas, aumentando o pH do meio.

ROBINSON, C., CUTRESS, T.W., em 1990, observaram em seu estudo sobre a presença de fluoreto de cálcio em tecidos mineralizados, que o flúor na placa poderá ficar na forma concentrada, livre ou associado a algum componente lábil, e que sua ação dependerá também deste fator.

TOGOMORI, S. & MORIOKA, T., em 1990, verificando o efeito da utilização de aplicações tópicas de flúor e da irradiação laser sobre a absorção de

flúor pelo esmalte e sua resistência ao ataque ácido, através de análise química e microscopia eletrônica, obtiveram como resultado, que a aplicação tópica de flúor fosfato acidulado depois da aplicação do laser, produziu as mais altas concentrações de flúor no esmalte, junto com um aumento nos piques de cálcio e fósforo, indicando uma concentração mais alta de fluoreto de cálcio incorporado ao esmalte.

TATEVOSSIAN, A., em 1990, com estudo que avaliou a presença e os efeitos do Flúor no biofilme bucal, conclui que a concentração de flúor na placa não é igual para todas as regiões da cavidade bucal, desta maneira, seu efeito também será diferente. Mostrou ainda que a presença do flúor na placa pode aumentar o pH, porém a magnitude e duração dos efeitos inibitórios na placa acidogênica dependerá da concentração e tempo que o fluoreto ficar retido nela. Ficou ressaltado ser o fluoreto estanhoso mais eficaz que o fluoreto de sódio, provavelmente por causa do efeito inibitório adicional do estanho.

WEI, S.H.Y. & CHIK, F. em 1990, em uma ampla revisão de literatura sobre as técnicas de aplicação, as recomendações quanto à profilaxia prévia e ao tempo de aplicação, observaram que através de moldeiras revestidas com espuma, foi possível reduzir a quantidade de flúor remanescente na boca tanto para o flúor em gel como em espuma, tornando, desta forma, o procedimento mais seguro.

STOOKEY, G.R., em 1990, em uma avaliação crítica sobre o uso tópico de fluoretos, afirma que existe uma tendência atual de revisar a relação

custo/benefício nas técnicas de aplicação de fluoretos, pois, nos últimos 10 anos, surgiram relatos de ingestão inadvertida desse produto.

CRUZ, R. & RÖLLA, G., em 1991, complementam dizendo que  $\text{CaF}_2$  ainda apresenta atividade antimicrobiana, reduz a capacidade de adesão das bactérias à superfície do dente e ainda apresenta uma ação terapêutica, na qual o Flúor tende a reparar os estágios iniciais das lesões de cárie.

CURY, J.A., em 1991, em revisão de literatura afirma existir resultados discordantes na literatura quando se refere ao tempo de aplicação, especificamente 1 e 4 min. Ressalta ainda que a frequência de aplicação é mais importante de que o tempo, já que o máximo de remineralização é obtido após uma quarta aplicação, independentemente de o tempo de exposição ser de 30 seg ou de 4 min.

CRUZ e RÖLLA em 1992, afirmaram em um estudo sobre o efeito do tempo de exposição de aplicações tópica de Flúor acidulado em esmalte humano *in vitro*, ser o fluoreto de cálcio formado em pH baixo, menos solúvel, pois a incorporação de íons fosfato é menor que em pH alto, desta forma, as aplicações tópicas de flúor em pH neutro promoveriam depósitos de  $\text{CaF}_2$  mais solúveis que as aplicações aciduladas<sup>9</sup>, havendo maior deposição de  $\text{CaF}_2$  no esmalte dental em pH baixo que em soluções fluoretadas neutras.

CRUZ, R. & RÖLLA, G., em 1992, estudaram soluções fluoretadas aciduladas, analisando os efeitos da terapia que variou em relação ao tempo de

aplicação e pH das soluções. Foi demonstrado que o pH baixo aumenta a quantidade de  $\text{CaF}_2$  depositado no esmalte dental, durante a aplicação tópica, quando o tempo de exposição é de 5 minutos. Os resultados indicaram que o tratamento tópico com curto período de aplicação (30 seg), de uma solução de pH baixo, pode ser um procedimento clínico favorável, posto que a quantidade de fluoreto depositado sobre os dentes é aumentada quando comparada com as soluções fluoretadas neutras. Assim, o emprego de soluções fluoretadas aciduladas parece ser uma medida promissora. Desde que o  $\text{CaF}_2$  seja a única fase contendo Flúor que se forma no esmalte, em consequência de breves exposições tópicas, tornam-se válidos os meios e os métodos que visam aumentar as quantidades formadas.

PEIXOTO, E.M.C. & SILVA, M.F.A., em 1992, em seu estudo in vivo de um gel fluoretado para aplicação tópica por um minuto, afirmaram que o desenvolvimento de géis fluoretados específicos para a aplicação em 1 min traz vantagens óbvias, já que reduz o tempo do paciente na cadeira, diminuindo um possível risco de intoxicação por flúor, e supera um dos grandes problemas para o uso de géis fluoretados em programas de saúde pública: o tempo que levaria para realizar esse procedimento. Relatam ainda que, na situação brasileira, em que a prevalência e incidência de cárie são altas, um gel fluoretado efetivo e com um tempo de aplicação tão reduzido pode ser de grande valia.

CRUZ, R. & RÔLLA, G., em 1994, revelaram em um interessante trabalho, o aspecto dos cristais de  $\text{CaF}_2$  formados *in vitro*, em decorrência da

aplicação tópica de solução aquosa de NaF a 1% em amostras de esmalte dental humano, observado pela Microscopia eletrônica de varredura (MEV). Esmalte que não recebeu tratamento revelou a superfície lisa, sem glóbulos visíveis. Entretanto, nas amostras tratadas, glóbulos aumentados em número e tamanho se tornaram visíveis na superfície.

BOWEN, W.H., TABAK, L.A., em 1995, com um estudo intitulado de “Cariologia para a década de 90”, afirmaram que a eficácia da terapêutica do flúor sobre a placa bacteriana dependerá da capacidade de atingir o local de ação. Alguns autores relatam que o fluoreto se acumula na placa, em grande parte, ligado ao cálcio, principalmente quando se usa fluoreto com baixo pH, e outra parte estará presente na porção livre da placa, que ao ser submetida à queda de pH, será liberado para a porção livre da placa.

WHITFORD, G.M. *et al.*, em 1995, avaliaram a quantidade, a captação de flúor no esmalte e exposição do paciente ao fluoreto, após aplicação de flúor em gel e em espuma, e concluíram que ambos os produtos apresentaram resultados semelhantes em relação à captação de flúor pelo esmalte; e que para o uso do flúor gel é necessário cinco vezes mais produto para a cobertura adequada dos dentes em relação ao flúor em espuma.

CURY, J.A. & DELBEM, A.C.B., em 1996, em um estudo sobre o efeito do tempo de aplicação tópica de FFA na formação e retenção de “CaF<sub>2</sub>” no esmalte dental humano, afirmaram que o maior indicador destas diferenças que ocorrem em estudos comparativos entre géis fluoretados para 1 minuto de aplicação e géis fluoretados para 4 minutos de aplicação, foram as diferentes

acidez que os produtos apresentaram. O gel de 1 minuto apresentou um pH inferior ao gel comum. Outro fator relevado foi a viscosidade, que mostrou ser baixa no gel de 1 minuto, favorecendo o aproveitamento de íons flúor pelo esmalte.

ANDRADE, M.F. *et al.*, em 1996, em estudo que avaliou o efeito da aplicação de flúor sobre dureza superficial dos cimentos de ionômero de vidro, ressalta que é preciso observar se o paciente possui restaurações de compósitos, onde a opção será o flúor em gel neutro, pelo comprometimento da resistência superficial destas restaurações por ação do flúor acidulado<sup>61</sup>.

FRAGA, R.C., em 1997, relatou que o Flúor atua efetivamente no momento em que ocorrem a queda do pH e a desmineralização, pois age no mecanismo imediato de reposição mineral, havendo necessidade de que esteja sempre presente, e em concentrações adequadas no fluido da placa bacteriana e na saliva, sendo mais importante concentrações moderadas de flúor nos fluidos bucais do que alto conteúdo de Flúor nos tecidos dentais duros. Assim, é comum a descrição de que o fluoreto diminui a desmineralização e ativa a remineralização do esmalte e da dentina.

KOHLI, K. *et al.*, em 1997, em um estudo *in vitro*, realizaram aplicações tópicas de: FFA gel, FFA gel com características tixotrópicas, FFA em espuma e fluoreto de sódio a 2%, por 4 minutos, em dentes posteriores, e concluíram que o flúor é depositado nas faces proximais de molares e que não

houve diferença estatisticamente significativa entre os diferentes grupos de flúor utilizados.

VILLENA, R.S., em 1997, através de um estudo *in situ* sobre o efeito do tempo de aplicação na incorporação, retenção e ação anticariogênica do Flúor fosfato acidulado, avaliou a formação e retenção de flúor no esmalte, assim como a ação anticariogênica após a aplicação de FFA 1,23% durante 1 e 4 minutos. A autora concluiu que o tempo de 1 minuto de aplicação pode ser utilizado, oferecendo os mesmos benefícios anticariogênicos que quando utilizado durante 4 minutos.

VILLENA e CORREA em 1998, afirmaram em um estudo sobre a aplicação tópica de Flúor na primeira infância que o Flúor Fosfato acidulado (FFA) a 1,23% desenvolvido por BRUDEVOLD em 1965, é a forma mais comum da aplicação tópica utilizada pelos profissionais, devido à sua comprovada eficácia na redução da incidência e prevalência da cárie dentária, diminuição do tempo de trabalho e boa aceitação pelos pacientes. O gel é apresentado na concentração de 1,23% (12.300 ppm de F<sup>-</sup>), com pH variando entre 3 e 4, favorecendo uma maior formação de fluoreto de cálcio no dente do que o flúor fosfato neutro. Afirmaram ainda que a técnica convencional de aplicação de gel FFA é realizada utilizando moldeiras, aplicando simultaneamente nos arcos superior e inferior com a utilização de pincéis ou cotonetes ou ainda, com a escova dental. Tem sido aceito que a aplicação do gel fluoretado através de cotonetes traz maior benefício para as superfícies oclusais do que para as superfícies proximais, e isso é explicado pela maior dificuldade de penetração do gel nessas superfícies em

função da sua viscosidade. Na prática, o emprego de cotonetes, sobretudo em procedimentos coletivos, apresenta uma desvantagem relacionada com a adesão do gel ao instrumento: o produto tende a se soltar e na cavidade bucal, porções podem ser inadvertidamente deglutidas, além de haver um aumento do tempo clínico em relação a aplicações realizadas com moldeiras individuais, uma vez que, será necessário 1 minuto de aplicação para cada hemiarco. Apresentaram também resultados de oito estudos nos quais não foram obtidas diferenças estatisticamente significativas em relação à deposição de fluoreto de cálcio na superfície dentária com um ou quatro minutos de aplicação. Sugerem ainda que um minuto de aplicação é suficiente. Por fim, concluíram que não é necessária a realização de profilaxia prévia à aplicação, uma vez que a presença de placa não prejudica a ação preventiva do Flúor.

VILLENA, R.S. & CURY, J.A. em 1998, afirmam que com relação à toxicidade aguda dos suplementos fluoretados ao serem administrados, pelas crianças de pouca idade, uma menor quantidade é suficiente para atingir a dose provavelmente tóxica ( $DPT = 5\text{mg de F/Kg de peso corpóreo}$ ), devido ao baixo peso destas. Os sintomas de intoxicação aguda por flúor dependem da dose ingerida e pode ocasionar desde distúrbios gastrintestinais até paralisia cardiorrespiratória. Os primeiros sinais quando alta quantidade for ingerida são náuseas e vômitos devido à irritação da mucosa gástrica. É possível evitar os riscos de toxicidade aguda desde que o profissional adote medidas de segurança durante a utilização do produto.

ZARDETTO, C.G.D.C. *et al.*, em 2001, em estudo sobre o uso de abridores de boca em procedimentos odontológicos na primeira infância, ressalta a utilização de abridores de boca por facilitarem a execução da ATF em crianças não colaboradoras, além de proporcionarem conforto à criança e aos profissionais protegendo contra eventuais injúrias físicas.

CURY, J.A., em 2001, em estudo sobre o uso do Flúor e controle da cárie como doença, afirmou que estudos *in vivo* e *in situ* têm sugerido que os efeitos de redução de cárie alcançados com a aplicação de um ou quatro minutos não são diferentes.

RODRIGUES, C.R.M.D., em 2002, em estudo sobre a utilização racional do Flúor em Odontopediatria, afirma que o flúor tem ação considerada muito mais “curativa”, impedindo a progressão da lesão do que preventiva, haja vista a necessidade de que esteja sempre presente na cavidade bucal, e em concentrações adequadas no fluido do biofilme bacteriano e na saliva<sup>2</sup>. Os materiais utilizados para aplicação tópica profissional são o flúor fosfato acidulado 1,23% na forma de gel e espuma, gel de fluoreto de sódio a 2% e os vernizes fluoretados sendo que os fatores que determinarão a seleção do método de aplicação tópica de flúor a ser utilizado são a idade do paciente, a facilidade da técnica, a facilidade de obtenção e o custo do material. A frequência de aplicação vai depender da atividade de cárie ou do risco do paciente. O autor ressalta ainda a importância de dar preferência a utilização de gel com características tixotrópicas, posicionar a cadeira de modo que o paciente fique numa posição vertical, utilizar sempre o sugador; retirar o excesso de flúor após a aplicação com

auxílio de uma gaze, diminuir o tempo de aplicação e não realizá-la com o paciente em jejum.

OLIVEIRA *et. al.* em 2004, em um estudo que abordou as técnicas de aplicação tópica de fluoretos em bebês, com diferentes tipos de fluoretos, afirma que o emprego de moldeiras tem sido o mais recomendado para aplicação do gel devido a facilidade de uso e a redução do tempo clínico. A quantidade de flúor necessária para cada aplicação em dentição permanente é de 5ml, aproximadamente 2 a 2,5 ml por moldeira e de 1,5 a 2ml por moldeira em dentição decídua. O autor ainda ressalta, após descrever a mesma técnica utilizada por VILLENA & CÔRREA em 1998, ser muito importante também a realização de um bom isolamento relativo para evitar a diluição do produto na cavidade bucal.

TENUTA, L.M. & CURY, J.A., em 2008 em estudo que buscou encontrar evidências para o uso de fluoretos em odontologia, afirmam que a fluorapatita é um mineral menos solúvel do que a Hidroxiapatita (HA). Sendo menos solúvel, a FA é um mineral que tende a se precipitar mais facilmente do que a HA em meio contendo: cálcio e fosfato inorgânico, minerais presentes na saliva e no biofilme dental. Assim, havendo  $F^-$  presente na cavidade bucal, toda perda mineral que ocorrer sob o biofilme dental cariogênico tenderá a ser parcialmente revertida pela precipitação no dente do mineral menos solúvel FA. Com isso, a perda mineral líquida é reduzida, uma vez que parte dos minerais perdidos é repostos novamente na estrutura dental. Os autores ainda afirmaram que o  $F^-$  não tem ação sobre o biofilme e a exposição do meio bucal ao açúcar. Embora ele possa apresentar algum efeito antimicrobiano, diminuindo a produção

de ácidos por bactérias, mas este só foi demonstrado em laboratório, sob exposição a altas concentrações de  $F^-$ , que não ocorrem regularmente na cavidade bucal (mínimo 10 ppm  $F^-$ ). Portanto havendo biofilme acumulado sobre os dentes e sendo este exposto a açúcares, mesmo na presença de  $F^-$ , haverá a produção de ácidos e o mineral do dente terá a tendência de se dissolver. O  $F^-$  no meio ambiente bucal será importante para reverter parte desses minerais perdidos, embora alguma perda mineral sempre ocorrerá. Isoladamente o fluoreto não impede o desenvolvimento de cárie, portanto, focar medidas preventivas no uso isolado de  $F^-$ , sem um controle dos demais fatores necessários para que a doença cárie se desenvolva, não é suficiente.

Ainda no mesmo estudo, os autores afirmam que produtos contendo alta concentração de fluoreto para aplicação profissional (géis, verniz e espuma) já demonstraram sua eficiência clínica em estudos controlados, reduzindo de 28% a 30% a incidência de cárie dentária. Esses produtos, além de aumentarem a concentração de fluoreto na cavidade bucal no momento da aplicação formam reservatório de  $CaF_2$ . Esse mineral se forma pelo contato do fluoreto, em alta concentração no produto, com íons cálcio disponíveis na cavidade bucal. Assim, a formação do  $CaF_2$  é maior quando se utiliza um produto acidulado, pois a liberação de íons cálcio da superfície dental aumenta a reatividade com o fluoreto do produto. O  $CaF_2$  também poderá se formar no biofilme dental remanescente, mas sendo o biofilme indispensável para o desenvolvimento de cárie, a limpeza dental deverá sempre ser recomendada antes da aplicação de tais produtos pelo profissional. Além disso, a formação de  $CaF_2$  é maior em dentes com lesões de

cárie incipientes, onde a porosidade da estrutura dental é maior e aumenta-se a área para reação do fluoreto. Assim, quando é feita uma aplicação tópica com fluoretos, serão beneficiadas não só as superfícies dentais que apresentam lesões ativas de cárie, mas também outras superfícies nas quais a lesão ainda não está visível.

VILLENA, R.S. *et al.*, em 2009, afirma que o flúor utilizado pelo paciente dentro de casa, está presente em dentifrícios, soluções para bochechos e fios dentais. Todos esses métodos, desde que, corretamente prescritos e aplicados, só contribuirão para melhorar a saúde bucal da população, uma vez que o mecanismo de ação do íon flúor é sempre o mesmo, independente do meio de utilização. Apesar dos benefícios da utilização de flúor tópico, é preciso levar em consideração os riscos e os sintomas de toxicidade aguda ou crônica que podem ocorrer. A ingestão de flúor em decorrência do uso inadequado de suplementos e de dentifrícios fluoretados é considerada, atualmente, a responsável pelo incremento da fluorose dental. É necessário o estabelecimento de medidas para reduzir a quantidade de flúor que é ingerido pelas crianças através dos dentifrícios.

## Discussão:

Aplicações tópicas de flúor em consultório fazem parte do tratamento odontológico, podendo ser realizadas com frequência semanal, quinzenal ou mensal de acordo com a necessidade do paciente em termos de perdas minerais observadas pela quantidade de manchas brancas ativas presentes. Sendo assim, o flúor aplicado interferirá no processo de desmineralização do esmalte, inativando-o e revertendo-o, até mesmo durante cinco semanas após aplicações semanais de flúor fosfato acidulado a 1,23%<sup>60</sup>. Entretanto, é preciso observar se o paciente possui restaurações de compósitos, em que a opção será o flúor em gel neutro, pelo comprometimento da resistência superficial destas restaurações por ação do flúor acidulado<sup>61</sup>.

A ação do flúor pode ser explicada pela sua atuação sobre os microrganismos da placa bacteriana, exercendo efeito bacteriostático<sup>62</sup> e, em altas concentrações, bactericida pela ação antienzimática reduzindo a produção de polissacarídeos extra e intracelulares bacterianos<sup>37,42</sup>. Os íons de flúor livres também interagem com os íons cálcio da superfície do esmalte, reduzindo sua energia superficial ao formar fluoreto de cálcio, diminuindo a adesão bacteriana à superfície dental. Além disto, esta camada de fluoreto de cálcio é solubilizada lentamente pela saliva e dinamicamente pelo processo de desmineralização, liberando íons flúor que se difundem lentamente para o interior da estrutura dentária atuando na remineralização e neutralização do corpo da lesão cariosa<sup>37</sup>.

Portanto, mais importante do que ter Flúor incorporado à estrutura mineral do dente é ter fluoreto disponível na cavidade bucal, para ser incorporado à estrutura mineral, quando este mineral mais solúvel, hidroxiapatita, está sendo dissolvido como consequência do processo de cárie. Logo, uma maior concentração de Flúor no dente é consequência desses eventos, e não a causa da menor perda mineral que ocorre na presença deste íon. Além disso, o flúor tópico aplicado reduz a microbiota odontopatogênica e quando associado à clorexidina, tem seu efeito cariostático aumentado<sup>60</sup>.

O responsável pelo efeito cariostático, após as aplicações tópicas é o fluoreto de cálcio e co-precipitados de íons fosfato<sup>22,24</sup>, principal produto formado, o qual atua como um reservatório de Flúor na cavidade bucal liberando íons Flúor quando o pH diminui<sup>18,19,23,25,26</sup>. Portanto, as propriedades do fluoreto de cálcio formado, serão dependentes da ausência ou presença de íons fosfato durante sua formação em diferentes condições: concentração, pH e tempo de aplicação<sup>9,22,24</sup>

Existem poucos estudos que possam demonstrar que uma solução acidulada tenha qualquer vantagem em comparação com uma solução neutra. Há evidências de que o Flúor acidulado mostra-se mais reativo, porque forma depressões microscópicas onde o fluoreto de cálcio fixa-se com mais facilidade, já o gel neutro mostra-se menos eficaz, e por este motivo deve ser reaplicado dentro de um período de tempo mais curto<sup>14</sup>, as diferenças no efeito podem ser explicadas através de como o procedimento era executado, do estado antes da profilaxia, da cooperação, para não mencionar a inevitável variação entre os dados clínicos obtidos<sup>15</sup>. Porém, a seleção do pH do meio de aplicação do fluoreto

depende do tipo de material restaurador presente na cavidade bucal, uma vez que o Flúor fosfato acidulado ataca a superfície de cerâmicas e compósitos odontológicos.

Desta maneira, o cirurgião-dentista precisa manter uma quantidade de Flúor sempre presente na cavidade bucal para interferir nos processos de desmineralização e remineralização de acordo com o risco ou atividade de cárie do paciente.

Para a aplicação tópica de Flúor no consultório, o cirurgião - dentista dispõe de géis, espumas e vernizes. As espumas se mostraram mais efetivas por ser necessário menor quantidade do produto na moldeira, com a mesma efetividade do gel<sup>28</sup>. Além disso, as moldeiras se mostram mais efetivas do que cotonetes para a aplicação pois permitem a penetração do gel nas interproximais além de diminuir os riscos de deglutição do produto<sup>31</sup>.

Outro ponto controverso na literatura é o tempo de aplicação do gel, na literatura encontra-se os tempos de 30 segundos a 4 minutos<sup>16</sup>, é claro que quanto maior o tempo, maior será a formação de fluoreto de cálcio, no entanto para selecionar o tempo de aplicação ideal, deve-se levar em conta a idade e colaboração do paciente, sendo mais importante a freqüência do que o tempo de aplicação<sup>33</sup>.

Outro aspecto contraditório é se a aplicação tópica de Flúor no consultório deve ser precedida de profilaxia, e o gel aplicado com isolamento do campo operatório. Os autores que defendem a realização de profilaxia prévia e isolamento, enfatizam o fato do gel solubilizar superficialmente o esmalte e incorporar o fluoreto de cálcio na forma de fluorapatita<sup>45</sup>. Por outro lado, quando

não se faz uso desses procedimentos clínicos, o fluoreto de cálcio ficará presente no biofilme dental<sup>44</sup>.

Pelos dados citados anteriormente fica claro que as técnicas de aplicação tópica de Flúor no consultório são bastante controversas, o que gera dúvidas ao cirurgião-dentista em eleger qual a mais indicada. Assim, o profissional deve individualizar o tratamento levando em consideração as características de cada paciente tais como a atividade ou risco de cárie, idade, colaboração com o tratamento e o tipo de restaurações presentes na cavidade bucal. Porém, o cirurgião-dentista nunca deve abrir mão deste tipo de tratamento devido a sua comprovada efetividade no tratamento e prevenção da cárie dental.

## **Conclusão**

Pela literatura consultada não fica claro qual a melhor técnica clínica de aplicação tópica de Flúor, assim, cabe ao profissional avaliar as características individuais de cada paciente para escolher e utilizar os métodos de aplicações tópicos mais indicados.

## Referências Bibliográficas:

1 - Cury, JA – Uso do Flúor: In: Baratiere – Procedimentos preventivos e restauradores. 2ª ed. Livraria Santos editora. 1998. pág 43

2 - Fraga, RC - Dentística – Bases biológicas e aspectos clínicos. 1ª ed. MEDSI. 1997. pág 15

3 - Larsen, M.J. e Bruun, C. – Cariologia Clínica. 3ª ed. Livraria Santos editora. 2001. pág 231.

4 - Knutson, JW – Sodium fluoride solutions: technique for application to the teeth. J. Amer. Dent. Ass, 36: 37-39, 1948.

5 - Ten Cate, JM & Duijsters, PPE – Influence of fluoride solution on tooth desmineralization. I. Chemical data. Caries Res., 17: 193-199, 1983.

6 - Larsen MJ, v d Fehr FR, Birkeland JM – Effect of fluoride on the saturation of an acetate buffer with respect to hydroxyapatite. Arch Oral Biol; 21: 723-8, 1976.

7 - Johnston, DW – Current status of professionally applied topical fluorides. Community Dent. Oral Epidemiol, v.22, p159-63, 1994.

8 - O'Mullane DM – Introduction and rationale for the use of fluoride for caries prevention. Int. Dent. J., v.44, p257-61, 1994.

9 - Cury JA, Delbem ACB – Efeito do tempo de aplicação tópica de FFA na formação e retenção de "CaF<sub>2</sub>" no esmalte dental humano. Rev. Odontol. UNESP, São Paulo, 25(2): 217-27, 1996.

10 - Delbem ACB, Carvalho LPR, Morihisa RKU, Cury JA – Effect of rinsing with water immediately after APF gel application on enamel desmineralization in situ. *Caries Res.* 2005; 39(3): 258-60.

11 - Paes Leme AF, Tenuta AMA, Del Bel Cury AA, Tabchoury COM, Cury JA - Efeito da associação da aplicação de fluoreto profissional e uso de dentífrico no esmalte dental. *RGO, Porto Alegre.* V 55, n 1; p 35-40; jan/mar 2007.

12 - Paes Leme AF, Dalcico R, Tabchoury COM, Del Bel Cury AA, Rosalen PL, Cury JA - In situ effect of frequent sucrose exposure on enamel desmineralization and on plaque composition after APF application and F dentifrice use. *J. Dent. Res.* 2004; (1): CD002781.

13 - Cruz, R & Rölla – The effect of time of exposure on fluoride uptake by human enamel from acidulated fluoride solutions *in vitro*. *Acta Odontol. Scand*, 50: 51-56, 1992.

14 - Fraga, RC Dentística – In: Bases biológicas e aspectos clínicos. 1ª ed. - MEDSI. 1997. pág. 19

15 - Koch G, Fejerskov O, Thylstrup A – *Cariologia Clínica* 3ª ed. Livraria Santos editora. 2001. pág 275-276.

16 - Delbem ACB, Cury JA – Effect of application time of APF and NaF gels on microhardness and fluoride uptake of in vitro enamel caries. *Am. J. Dent.* 15(3): 169-72, 2002.

17 - Bruun C, Givskov H. Formation of CaF<sub>2</sub> on sound enamel and in caries-like enamel lesions after different forms of fluoride application in vitro. *Caries Res.*, v.25, p.96-100, 1991.

18 - Cruz RA, Rølla G. A importância do fluoreto de cálcio como reservatório de flúor na superfície do esmalte dentário. Ver. Odontol. USP, v.5, p.134-9, 1991.

19 - Cruz RA, Øgaard B, Rølla G – Uptake of KOH-soluble and KOH-insoluble fluoride in sound human enamel after topical application of a fluoride varnish (Duraphat) or a neutral 2% NaF solution in vitro. Scand. J. Res., v.100, p154-8, 1992.

20 - Peixoto EMC, Silva MFA – Avaliação *in vivo* em humanos de um gel fluoretado para aplicações tópicas por um minuto. Ver. Brás. Odontol., v.49,n2, p40-3, 1992.

21 - Report of the Canadian Workshop on the evaluation of current recommendations concerning Fluorides. Introduction to the workshop. Community Dent Oral Epidemiol., v.22., p140-3, 1994.

22 - Rølla G – On the role of calcium fluoride in the cariostatic mechanism of fluoride. Acta Odontol. Scand., v.46, p.341-5, 1988.

23 - Rølla G, Saxegaard E – Critical evaluation of the composition and use of topical fluorides, with emphasis on the role of calcium fluoride on the caries inhibition. J. Dent. Res., v.69, p.780-5, 1990.

24 - Rølla G, Cruz RA – Topical application of fluoride on teeth. New concepts of mechanism of interaction. J. Clin. Periodontol., v.20, p105-8, 1993.

25 - Serra MC, Sartini Filho R, Cury JÁ – Incorporação e retenção de flúor em esmalte e dentina após aplicação de flúor fosfato acidulado. Ver. Brás. Odontol., v.46, n1, p.18-23, 1989.

26 - Shellis RP, Duckworth RM – Studies on the cariostatic mechanisms of fluoride. *Int. Dent. J.*, v.44, p263-73, 1994.

27 - Ten Cate JM et al. – Relation between enamel fluoride retention and time of topical treatment, an in situ study. *J. Dent. Res.*, v.67, p.114, 1988. (Abstract 12)

28 - Wei SHY, Lau EWS, Hattab FN – Time dependence of fluoride acquisition from APF gels in vivo. *J. Dent. Res.*, v.67, p114, 1988 (Abstract 13).

29 – Rocha, CV *et al.*- O uso do flúor em Odontologia: Uma estratégia de prevenção em saúde bucal. Clínica Integrada UFPA – 2005.

30 - Ostrom, C.A. Fluoretos em Odontologia. In: MENAKER, L. Cáries Dentárias - Bases Biológicas. Rio de Janeiro, Guanabara, p.340-96. 1980.

31 – Oliveira, LB *et al.* - Aplicação tópica profissional de fluoretos em bebês. *JBP rev. Ibero-am. odontopediatr. odontol. bebê*;7(40):520-527, nov.-dez. 2004.

32 – Tenuta, LMA e Cury, JA – Evidências para o uso de fluoretos em odontologia - parte 1 - *JABO* número 115, Setembro/Outubro 2008, pág. 24.

33 – Monteiro Junior S, Andrada MAC, Baratiere LN – Remineralização de lesões cariosas incipientes. *Ver Gaúcha Odontol* – 1985; 33(3):185-9.

34 – Rodrigues CRMD – Flúor em odontopediatria: abordagem racional. In: Dotto CA, Antoniazzi JH. *Opinion makers-odontopediatria*. São Paulo: VM comunicações; 2002. p.68-77.

35 - Bowden, G.H.W. Effects of fluoride on the microbial ecology of dental plaque. *J. Dent. Res.* - v. 69, p.653-59. 1990.

36 - Geddes, D.A.M., Bowden, G.H.W. Fluoride in saliva and dental plaque. J. Dent. Res. - v.69, p. 637. 1990.

37 - Hamilton, I.R. Biochemical effects of fluoride on oral bacteria. J. Dent. Res. - v.69, p. 660-67. 1990.

38 - Marquis, R.E. Diminished acid tolerance of plaque bacteria caused by fluoride. J. Dent. Res. - v.69, p. 672-75. 1990.

39 - Marsh P.D., Bradshaw, D.J. - The effect of fluoride on the stability of oral bacterial communities in vitro. J. Dent. Res. - v.69, p. 668-71. 1990.

40 - Robinson, C., Cutress, T.W. Fluoride and calcified tissue mineralization. J. Dent. Res. v.69, p. 684. 1990.

41 - Togomori, S., Morioka, T. Efeito da combinação de raios laser e flúor sobre a resistência do esmalte humano ao ataque ácido. RGO, v.39, n.1, 1991.[Combined effects on laser and fluoride on acid resistance of human dental enamel]. Trad./Res. Milton F. Andrade Silva. Caries Res., v.23, p. 225-31, 1989.

42 - Tatevossian, A. Fluoride in dental plaque and its effects. J. Dent. Res. v.69, p. 645-52. 1990.

43 - Bowen, W.H., Tabak, L.A. Cariologia para a década de 90. Santos. p.409-20. 1995.

44 - Villena, RS e Côrrea, MSNP. - Flúor - aplicação tópica na primeira infância. . São Paulo: Santos, 1998. p. 315-342.

45 - Tenuta, LMA e Cury, JA – Evidências para o uso de fluoretos em odontologia - parte 2 - JABO número 11, novembro/dezembro 2008.

46 – Brudevold F, McCann H, Nilsson R, Grön P – Uptake and penetration of fluoride in intact enamel. J. Dent. Res. 44: ABSTR. n° 277, 1965.

47 – Cruz R, Rølla G – A scanning electron microscope investigation of calcium fluoride-like material deposited during topical fluoride exposure on sound human enamel *in vitro*. Braz. J. Med. Biol. Res., 27:2371- 2377, 1994.

48 – Kohli K, Houtp M, Shey Z. – Fluoride uptaki by proximal surfaces from professionally applied fluoride: an *in vitro* study. J. Dent. Child. 1997; 64(1): 23-31.

49 – Wei SHY, Chik F – Fluoride retention following topical fluoride foam and gel application. Pediatr Dent 1990; 12(6): 368-74.

50 – Ferguson M – It's all a matter of time: 1 minute fluoride. Probe (ontário), v.22, n.4, p. 179-80, Dec. 1988.

51 – Ripa, LW.- Topical Fluorides: a discussion of risks and benefits. J Dent Res. V. 66, n.5, p. 1079-83, May, 1987.

52 – Stookey, GR – Critical evaluation of the composition and use of topical fluorides. J.Dent Res. V.69, p.805-12, Feb.1980. Número especial.

53 – Bjarnason S *et al.* – Enamel Fluoride and caries in Icelandic children and comparison of enamel fluoride in Swedish and Icelandic children. Caries Res. V.23, n. 2, p. 87-91, 1989.

54 – Villena RS, Cury JA – Flúor – aplicação sistêmica: são Paulo: santos; 1998. p.291-314.

55 – Whitford GM, Adair SM, Hanes CM, Perdue EC, Russel CM. – Enamel uptake and patient exposure to fluoride: a comparison of APF gel and foam. *Pediatr Dent*. 1995; 17(3): 199-203.

56 - Zardetto CGDC, Ramires-Romito ACD, Côrrea MSNP, Canderley MT.- Uso de abridores de boca em procedimentos odontológicos na primeira infância. *Rev. Assoc Paul Cir. Dent*. 2001; 55(2): 120-3.

57 – Horowitz HS, *et al.* – Evaluation of self-administered prophylaxis and supervised toothbrushing with acidulated phosphate fluoride. *Caries Res*, v.8, n.1, p.39-51, Feb.1974.

58 – Villena RS. – Efeito do tempo de aplicação na incorporação, retenção e ação anticariogênica do Flúor Fosfato acidulado – estudo *in situ* . (tese de doutorado). São Paulo: FOU SP; 1997.

59 – Cury JA – Uso do Flúor e controle da cárie como doença. In: Baratiere, LN . – *Odontologia restauradora* – Fundamentos e possibilidades. 1ª ed. São Paulo: Santos. 2001. p. 33-68.

60 - Liporoni, PCS. - Flúor & cárie. *ABOPREV*, n. 6, p. 8, abr/jun.1995.

61 - Andrade, MF.; Moroni, JR.; Candido, MSM.; Loffredo, LCM. - Efeito da aplicação de flúor sobre dureza superficial dos cimentos de ionômero de vidro. Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent., v. 5, n. 2, p. 193-96, mar/abr.1996.

62 - Navarro, MF.; Cortes, DF. - Avaliação e tratamento do paciente com relação ao risco de cárie. Maxi-odonto: dentística, v. 1, n. 4, p. 1-38, jul/ago. 1995.

63 - Villena RS, Tenuta LM, Cury JA. Effect of APF gel application time on enamel demineralization and fluoride uptake in situ. Braz Dent J. 2009;20(1):37-41.

64 - Cavalcanti, M.L. Flúor e Conceitos Básicos de Higiene Oral na Odontologia Preventiva. Edicon, v.2, p.17-20. 1988.

