

UNIVERSIDADE TIRADENTES

ANA LUÍSA DA SILVA ROCHA

AGENTES ALTERNATIVOS AO FLUORETO NA
PREVENÇÃO DA CÁRIE DENTÁRIA

Aracaju/SE

Junho/2015

ANA LUÍSA DA SILVA ROCHA

AGENTES ALTERNATIVOS AO FLUORETO NA
PREVENÇÃO DA CÁRIE DENTÁRIA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Odontologia da Universidade Tiradentes como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharel em odontologia.

Ac. Ana Luísa da Silva Rocha
Orientadora: Eliana Mitsue
Takeshita Nakagawa

Aracaju/SE

Junho/2015

ANA LUÍSA DA SILVA ROCHA

AGENTES ALTERNATIVOS AO FLUORETO NA
PREVENÇÃO DA CÁRIE DENTÁRIA

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Coordenação do
Curso de Odontologia da
Universidade Tiradentes como
parte dos requisitos para
obtenção do grau de Bacharel em
odontologia.

Aprovada em ____/____/____

Banca Examinadora

Profa. Orientadora: Eliana Mitsue Takeshita Nakawaga

1º Examinador: _____

2º Examinador: _____

AUTORIZAÇÃO PARA ENTREGA DO TCC

Eu, Eliana Mitsue Takeshita Nakagawa, orientadora da discente Ana Luísa da Silva Rocha atesto que o trabalho intitulado: “**Agentes alternativos ao fluoreto na prevenção da cárie dentária**” está em condições de ser entregue à Supervisão de Estágio e TCC, tendo sido realizado conforme as atribuições designadas por mim e de acordo com os preceitos estabelecidos no Manual para a Realização do Trabalho de Conclusão do Curso de Odontologia.

Atesto e subscrevo,

Eliana Mitsue Takeshita Nakagawa

*” O sucesso nasce do querer, da
determinação e persistência em se
chegar a um objetivo. Mesmo não
atingindo o alvo, quem busca e
vence obstáculos, no mínimo fará
coisas admiráveis.”*

José de Alencar

Agentes alternativos ao fluoreto na prevenção da cárie dentária

Ana Luísa da Silva Rocha^a, Eliana Mitsue Takeshita Nakagawa^{b,c}

(^a) Graduando em Odontologia – Universidade Tiradentes; (^b) PhD. Professora Titular do Curso de Odontologia – Universidade Tiradentes; (^c) PhD. Professora Adjunto do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe.

Resumo

Os fluoretos com o passar dos anos vem sendo cada vez mais empregados, devido aos seus benefícios, pois permitem a prevenção da cárie dentária e promovem remineralização, além de serem barato e permitir a administração sobre várias maneiras. Diante disso, a utilização excessiva do fluoreto tem ocasionado efeitos adversos, como a fluorose. A fluorose é caracterizada por uma anomalia de desenvolvimento do esmalte, causa pela ingestão excessiva de flúor, apresenta-se através de estrias esbranquiçadas e áreas opacas, em casos mais severos são escurecidas e amarronzadas, acomete principalmente os incisivos e pré-molares. A indicação do uso do fluoreto é fundamentada com a avaliação de risco de cárie, que se resume na identificação da presença de lesões, avaliação de elementos biológicos e comportamentais. Os novos agentes podem colaborar diminuindo a dependência sobre o fluoreto na prevenção da cárie dentária. Assim, fez-se necessário a utilização de novos agentes alternativos ao fluoreto, estes associados ao flúor em concentrações menores ou não associados. O presente trabalho tem como objetivo apresentar alguns agentes alternativos ao fluoreto que através de estudos demonstraram seus efeitos positivos sobre a cárie dentária. Estes incluem o xilitol, os sais de fosfatos, cálcio e zinco.

Palavras-chave: flúor; zinco; fosfato; cálcio; xilitol; cárie dentária

Abstract

As the years go by, the fluorides are even more used, because its benefits on prevents of tooth decay and it promotes remineralization. Besides that, it is being cheap and allowing its management in different ways. Because of that, people have been used it excessively causing side effects such as fluorosis. Fluorosis has its characteristics based on a type of development anomaly on enamel caused by the excessive ingestion of fluoride, it leads to white stretch marks, opaque areas, in worse cases, these marks are darker and brownish, and it mostly affects the incisors and pre-molars. The recommendation of using fluoride is based on an evaluation of caries risks of teeth that can be resumed in identifying lesions, biological elements and behavior. The new agents could cooperate decreasing the use of fluoride in order to prevent teeth decay. The use of new alternative substances to fluoride, such as any similar to fluoride but with less concentrated or not associated. The aim of the present study was show that it would be possible to use substances other than fluoride that presents positive effects on prevention of tooth decay. These substances are xylitol, the phosphates salts, calcium and zinc.

Keywords: fluorine; zinc; phosphate; calcium; xylitol; dental caries

1. Introdução

A cárie é uma doença infecto contagiosa, de caráter crônico, causada pelo processo de desmineralização da superfície dental por ácidos orgânicos provenientes da fermentação dos carboidratos da dieta, pelas bactérias (LEITES; PINTO; SOUSA, 2006).

O uso do fluoreto é um dos métodos eficaz contra a cárie dentária. Possui potencial anticariogênico que é capaz de prevenir o processo de

desmineralização e promover o de remineralização (ROBERTS, 1995).

O fluoreto, ocupa uma posição única e é relativamente barato, podendo ser administrado através de inúmeras maneira, de baixo custo para grandes frações de populações em risco de desenvolvimento da doença cárie, sendo elas através da fluoretação das águas de abastecimento público ou como aditivo em dentifrícios e outros produtos de

higiene bucal (SANTOS; SANTOS, 2011).

Entretanto, a utilização excessiva do fluoreto tem levado ao aumento na prevalência de outras alterações bucais. O seu uso inadequado tem levado a efeitos adversos, como a fluorose dentária.

Esta, por sua vez é caracterizada por uma anomalia de desenvolvimento do esmalte causa pela ingestão excessiva de flúor. Existem outros fatores que podem influenciar e agravar a manifestação da fluorose dentária, dentre eles estão baixo peso corporal, taxa de crescimento esquelético e períodos remodelamento ósseo.

Clinicamente apresenta-se como estrias esbranquiçadas e áreas opacas, já nos casos mais severos apresentam-se escurecidas e amarronzadas. Normalmente acomete dentes homólogos em graus semelhantes, nos quais os incisivos e os pré-molares são os dentes mais afetados (MOURA et al., 2010).

Atualmente, os indivíduos possuem uma ampla disponibilidade e exposição simultânea a várias fontes de fluoreto, seja através da água de abastecimento público, dentifrícios, soluções para bochechos, vernizes ou géis, aumentando assim a chance dos indivíduos desenvolverem fluorose dentária.

A fase de risco para o desenvolvimento da fluorose está entre 3 e 6 anos de idade (CANGUSSU et al., 2002) devido a ingestão excessiva do fluoreto, pois é nesse período em que ocorre o desenvolvimento dos dentes permanentes, ocorrendo uma alteração dos ameloblastos. Após 8 anos de idade não há mais risco da criança desenvolver fluorose dentária, exceto os terceiros molares (CLARK; SLAYTON, 2014).

Diante dos benefícios e malefícios do flúor faz-se necessário a utilização de agentes alternativos na qual vem ganhando cada vez mais enfoque para prevenção da cárie dentária. Sendo o uso da maioria deles de forma independente ou associada ao flúor.

Desta maneira o presente trabalho tem como objetivo apresentar alguns agentes alternativos ao fluoreto que através de estudos demonstraram seus efeitos positivos sobre a cárie dentária. Estes incluem o xilitol, os sais de fosfatos, cálcio e zinco.

2. Revisão de Literatura

Xilitol

Xilitol, é um agente alternativo que consiste num poliol natural do açúcar de cinco carbonos, é um carboidrato cristalino branco, adoçante natural que apresenta características físico-químicas e fisiológicas de suma importância conhecido há mais ou menos um século atrás (NAYAK; NAYAK; KHANDELWAL, 2014).

O xilitol apresenta influência na redução da cárie e o poder de inverter o processo cariogênico precoce. O xilitol foi sintetizado em laboratório pela primeira vez em 1891, pelo químico alemão Emil Fischer. A aprovação do seu uso pela FDA ocorreu em 1963 sendo incluído no grupo dos substitutos do açúcar. Desde um estudo realizado em Turku, na Finlândia, avaliando a eficácia do xilitol na redução da placa bacteriana em 1970, o xilitol tem sido completamente pesquisado e globalmente aceito como um adoçante natural, aprovado pela Food and Drug Administration (MUSSATO; ROBERTO, 2002).

O principal mecanismo de ação deste agente atua reduzindo os níveis de *Streptococcus mutans* (MS) no biofilme dental e saliva por perturbar seus processos de produção de energia, levando a morte de ciclo e célula de energia fútil reduz a aderência desses microrganismos na superfície dos dentes e também reduz a produção de ácido (TANZER et al., 2006).

O xilitol, como qualquer outro adoçante, promove a mineralização, aumentando o fluxo salivar, quando usado como goma de mascar ou pastilha de xilitol. A singularidade do xilitol é que praticamente não é fermentável por bactérias orais. Além disso, há uma diminuição nos níveis de MS, bem

como a quantidade de placa bacteriana, quando há consumo habitual de xilitol.

Streptococcus mutans (SM) transporta o açúcar dentro da célula em um ciclo de consumo de energia que é responsável pela inibição do crescimento. Xilitol é então convertido em xilitol-5-fosfato, via fosfoenolpiruvato: sistema de frutose fosfotransferase por SM, resultando no desenvolvimento de vacúolos intracelulares e degradação da membrana celular involuntariamente contribuindo para sua própria morte, SM então desfosforila xilitol-5-fosfato. A molécula desfosforilada então é expulsa da célula. Esta expulsão ocorre a um custo de energia com nenhuma energia adquirida com metabolismo de xilitol. Assim, o xilitol inibe crescimento de SM. Assim, o xilitol pode inibir o crescimento de bactérias orais, como SM descrito acima, mas seus benefícios não param na cavidade oral (NAYAK; NAYAK; KHANDELWAL, 2014).

Atualmente, diversos países aprovaram o uso do xilitol em alimentos, produtos farmacêuticos e produtos de saúde bucal, principalmente goma de mascar, cremes dentais, xaropes entre outros. No Brasil, já está sendo adicionado em diferentes produtos, como nas gomas de mascar.

O xilitol apresenta vantagens superiores a outros pólios levando assim diversos benefícios a saúde bucal dentre elas, reduz a incidência de cáries, aumenta o fluxo salivar, estimula a remineralização, controla o pH da placa e reduz o crescimento de SM. Estudos mostram que a concentração ideal de xilitol para eficácia anticárie varia de 6 a 10% (NAYAK; NAYAK; KHANDELWAL, 2014; PEREIRA et al., 2009). A ação mecânica de mascar uma pastilha contendo xilitol juntamente com subsequente aumento do volume de saliva pode ajudar com a redução da cárie. A dose mínima diária e frequência necessária para efeitos xilitol em MS, placa, e ocorrência de cárie deve ser equilibrado. A inibição do crescimento de SM por xilitol ocorre com seu consumo total diário de 5 – 6 g

em uma frequência de três ou mais vezes por dia (NAYAK; NAYAK; KHANDELWAL, 2014).

O maior efeito negativo relacionado ao xilitol é a diarreia osmótica, na qual ocorre quando indivíduos consomem o xilitol em quantidades superiores, acima de 8g por dia sem necessidade para prevenir a cárie, principalmente em crianças (LOPES, 2010).

Sais de Cálcio e Fosfato

As estruturas minerais dos dentes são essencialmente constituídos de cálcio e fosfato que são elementos primordiais, tais agentes aumentam a efetividade de um dentifrício fluoretado fortalecendo assim a remineralização, que depende da disponibilidade dos íons na saliva. O cálcio é um íon bivalente excretado junto com as proteínas salivares, com concentração dependente do fluxo salivar, assim o cálcio livre ou ionizado tem suma importância na inibição de desmineralização e no reforço da remineralização. Estes agentes são fatores de proteção que podem equilibrar processo mineral entre o esmalte e saliva, a concentração desses íons no biofilme bacteriano revela uma relação contrária na incidência da cárie, além de reverter ou prevenir a cárie dentária. Desta forma com a chance da ação preventiva do cálcio e fosfato se fez praticável o desenvolvimento de produtos novos, alimentício e odontológicos, oferecendo diversas escolhas para o tratamento e prevenção (HIRATA, 2006).

Dentre esses agentes contendo sais de cálcio e fosfato, podemos citar o glicerofosfato de cálcio (CaCP), na qual é uma molécula orgânica com parte de fosfato de cálcio. O composto é encontrado em forma de pó de granulação fina. (CARVALHO, 2011).

O CaGP foi adicionado aos dentifrícios para evitar a cárie dentária, por possuir efeitos de reduzir a dissolução ácida do elemento dentário, diminui a queda do pH no biofilme, aumentando a quantidade de fosfato sobre a face do dente. O CaGP pode reduzir dissolução ácida do esmalte

atuar sem o flúor relacionando com as camadas mais externas da hidroxiapatita (CARVALHO, 2011).

Sendo assim, outros estudos avaliaram a adição do glicerofosfato de cálcio aos dentifrícios associados ao MFP, e mostraram um efeito anti-cariogênico (MAINWARING; NAYLOR, 1983). Lynch e ten Cate (2006), mostraram uma diminuição na desmineralização do esmalte, sendo mais eficiente quando glicerofosfato de cálcio foi aplicado antes do desafio cariogênico.

Outro agente alternativo utilizado é o trimetafosfato de sódio (TMP). Dentre os vários sais de fosfato com atividade anticariogênica (HARRIS et al, 1967; GONZALEZ, 1971; GONZALEZ; JEANSONNE; FEAGIN, 1973; STÄNDTLER et al, 1996), o TMP parece ser o mais ativo (HARRIS; NÍZEL; WALSH, 1967). Estudos sugerem que o TMP atua reduzindo o processo de desmineralização (HENRY; NAVIA, 1969), entretanto, seu mecanismo de ação ainda não está completamente definido. A adição do TMP em dentifrícios com reduzida concentração de F, exagotários, géis e vernizes fluoretados, tem demonstrado efeito sobre a desmineralização e remineralização do esmalte e erosão dentária (TAKESHITA et al., 2009; TAKESHITA et al., 2011; MORETTO et al., 2010).

Esses estudos demonstraram que o mecanismo da ação pode estar relacionado com uma ação local, sendo adsorvido à superfície do esmalte, causando uma redução na solubilidade da hidroxiapatita e reduzindo as trocas minerais entre o meio e o esmalte (MCGAUGHEY; VAN DIJK et al., 1980; TAKESHITA et al., 2011).

Caseína fosfato de cálcio amorfo

A caseína fosfato de cálcio amorfo (CPP-ACP) é um dos avanços para a prevenção da cárie dentária, pois esta apresenta uma atividade anticariogênica e promove remineralização, impedindo assim que a cárie avance. CPP-ACP tem mostrado propriedades biológicas que são

amplamente utilizados na odontologia, ortopedia e a medicina. Os primeiros estudos quantitativos em CPP-ACP foram realizados nos meados dos anos 60, a partir de então cada vez mais atenção tem sido atraída no desenvolvimento e aplicação dos produtos que contenham CPP-ACP, especialmente em campos odontológicos (ZHAO et al., 2011).

A caseína é uma proteína do leite, que possui uma ordem de aminoácidos que se relacionam com o cálcio, fosfato e íons fluoretos na solução, para firmar e impedir a sua transformação em fases cristalinas. Esta união pode ser purificadas, em forma de pó adicionando assim várias formas de veículos (GROISMAN; JUNIOR; CARVALHO, 2013).

A caseína fosfopeptídeo, conhecida pela sigla CPP, se liga ao fosfato de cálcio amorfo (ACP), formando o complexo CPP-ACP (caseína fosfato de cálcio fosfopeptídeo amorfo). O potencial do CPP-ACP para inibir desmineralização e estimular a remineralização é baseado sobre a capacidade do CPP para estabilizar a ACP e posterior formação de CPP-ACP. Este complexo age como um reservatório de Ca e P isso para a superfície da chapa e o dente. Em face de um ácido CPP-ACP médio libera íons Ca e P, então esse mineral supersaturação é mantida no ambiente fora do dente e conseqüentemente, redução da desmineralização processo e estimulação de remineralização (PEREIRA, 2010).

As aplicações do CPP-ACP podem encontradas em diversos veículos como pastilhas sem açúcar, mousse, soluções para bochechos, goma de mascar. O mousse é utilizado para aplicações tópicas cujo seu nome comercial é Tooth Mousse (GC, Japan), tem um histórico comprovado sucesso clínico para pacientes com lesões de mancha branca maior e risco de cárie (estes incluem: aparelhos ortodônticos, clareamento, consumo de bebidas esportivas e terapias médicas, causando baixo fluxo salivar ou xerostomia). É contra indicados em pacientes com

alergia a proteína do leite comprovada já que é CCP-ACPP é derivada da mesma ou suspeita com uma sensibilidade ou alergia aos conservantes benzoato (BATAYNEH, 2009).

Desta maneira, O CPP-ACP tem potencial remineralizador para lesões de cárie em dentes decíduos e permanentes, além de diminuir o nível de mancha branca e assim, torna-se cada vez mais significativa na odontologia, devido a sua excelente biocompatibilidade e propriedades. Acredita-se que será ainda mais extensivamente usada no futuro devido ao rápido desenvolvimento de tecido técnicas de engenharia e ciência de materiais aplicada (ZHAO et al., 2011).

Zinco

O zinco é um oligoelemento essencial importante para mineralização, participa como catalisador em diversas reações metabólicas. Um desses processos metabólicos, o zinco estimula os receptores gustativos na cavidade oral, presente naturalmente na placa, saliva e esmalte (LYNCH, 2011).

Apesar de baixas concentrações, o zinco pode reduzir a desmineralização do esmalte e modificar a remineralização. O zinco é prontamente adsorvido ao cálcio da hidroxiapatita. Além, disso em determinadas condições, baixas concentrações de zinco podem melhorar a remineralização das lesões de esmalte, delongando o progresso da lesão (LYNCH, 2011).

O zinco é encontrado em produtos de saúde bucal para controle de placa, reduzir mau odor e inibir formação de cálculo, possuindo assim bom caráter oral. Podem ser encontrados em forma de administração como dentifrícios, enxaguatórios (LYNCH, 2011).

Sendo assim o zinco é um agente alternativo para a prevenção da cárie que tem sido aos poucos estudado para melhor compreensão podendo assim oferecer mais benefícios à cavidade oral.

3. Discussão

Com o passar dos anos o uso do fluoreto tem sido cada vez maior devido aos seus aspectos positivos que levam a cavidade oral, são empregados de diversas maneiras e em diferentes veículos podendo ser por via sistêmica ou tópica, através de suplementos, dentifrícios, água de abastecimento público, géis ou espumas, e vernizes.

Entretanto, no final do século passado o aumento na utilização desses produtos foi relacionado com o aumento da fluorose dentária. Lalumandier (1992), observou que crianças que vivem em áreas com água não fluoretada mas que tiveram acesso a dentifrícios fluoretados antes de 2 anos de idade apresentaram fluorose dentária, o que sugere que o uso de dentifrício fluoretado antes dessa idade seria um fator de significância para o desenvolvimento da fluorose dentária. (MASCARENHAS; BURT, 1998).

Crianças menores de 6 anos podem ingerir em média 57% (variando de 17 a 98%) de dentifrício colocado na escova, pois nessa faixa etária o reflexo da expectoração ainda não está totalmente desenvolvido (LIMA; CURY, 2001). Diante disso, várias recomendações têm sido feitas para a diminuição da incidência de fluorose, como a escovação supervisionada, uso de pequenas quantidades do dentifrício e pequenos orifícios nas embalagens (HOROWITZ, 1992; LIMA; CURY, 2001). Outra maneira de reduzir a ingestão de fluoreto pelas crianças seria a utilização de dentifrícios com menores concentrações desse íon (FORSMAN, 1974; TANEVER et al., 2006), porém os trabalhos na literatura e as revisões sistemáticas atuais demonstram que esses dentifrícios não são tão efetivos quanto aqueles com 1100 ppmF na prevenção da cárie dentária.

A partir de 2012, a Associação Brasileira de Odontopediatria tem recomendado a utilização de dentifrícios fluoretados (1100ppmF) para prevenir a cárie dentária em diferentes faixas etárias sendo, até 3 anos de idade, a

quantidade de dentifrício colocado na escova é de um grão de arroz cru, e após 3 anos a quantidade é um de grão de ervilha, mostrando que a quantidade de flúor é segura, em relação a fluorose e o poder anticarie não é perdido (CURY, TENUTA; RÉDUA, 2012). Esta recomendação está em concordância com a Associação Americana de Odontologia (ADA, 2014).

A indicação do uso de fluoreto pode ser fundamentado principalmente com a avaliação do risco de cárie, no qual se resume na identificação da presença de lesões, mas também exige a avaliação de elementos biológicos e comportamentais relacionados a condição, assim, requer analisar comportamento do indivíduo com relação a higiene bucal, hábitos dietéticos, exposição a fluoretos, valorização da saúde e todos aqueles que possam interferir no desenvolvimento ou na evolução da doença cárie. Desta maneira, podemos determinar o grau de risco de cárie de cada indivíduo, sendo assim, a indicação, de maneira segura, a melhor concentração de fluoreto e a quantidade adequada de dentifrício com o objetivo de prevenir tanto a fluorose como a cárie dentária.

A utilização de agentes alternativos ao fluoreto vem colaborar com o objetivo citado acima. Apesar de trabalhos demonstrarem que a fluorose dentária não afeta a qualidade de vida das crianças, diferentemente da cárie dentária (ONORIOBE et al., 2014), esses agentes alternativos podem colaborar diminuindo a dependência sobre o fluoreto na prevenção da cárie dentária. Estudo recentes tem demonstrado que a utilização desses agentes em associação com o fluoreto em diferentes veículos pode promover uma ótima resposta. Dentre esses agentes podemos citar o xilitol, a caseína fosfato de cálcio amorfo, os sais de fosfato e o zinco.

Vários estudos na literatura tiveram como objetivo compreender os efeitos do xilitol sobre o metabolismo, a eficiência acidogênica, e verificar o número de streptococcus mutans no

biofilme e saliva (HAREKASU et al., 2007; HOLGERSON, 2006; MÄKINEN et al., 2005) e avaliaram também a influência do xilitol sobre a remineralização do esmalte (MIAKE et al., 2003; SUDA et al., 2006) e a oportunidade do desenvolvimento de bactérias resistentes ao xilitol (MEURMAN et al., 2005; TANZER et al., 2006).

Estudos clínicos tem evidenciado que a utilização de produtos com xilitol beneficia a diminuição de biofilme orais, assim quando as bactérias estão expostas ao xilitol tornaram-se pouco ligadas, sendo facilmente isolado da superfície dentária e extinto da cavidade oral pela saliva. (HAREKASU et al., 2007; TRAHAN et al., 1992; TANZER et al., 2006).

Já estudos in vitro, tem proposto que a fusão de xilitol e fluoreto tem efeito inibitório adicional no crescimento e na produção de ácidos pelos microrganismos bucais (SCHEIE et al., 1988), assim, espera-se um efeito acessório ao fluoreto na inibição da desmineralização do esmalte.

Diferentes veículos de administração do xilitol já foram usados em estudos clínicos como: pastilhas, tabletes mastigáveis, dentifrícios, enxaguatórios e chupetas perfuradas. A maioria deles apresentaram estimulação mecânica da saliva durante seu consumo, seja por mastigação, bochecho ou sucção, porém a eficácia da ação preventiva e da diminuição do Streptococcus mutans, é incerta e deve ser investigada melhor, pois são poucos estudos com tal preocupação (STECKSÉN- BLICKS et al., 2008; HONKALA et al., 2006).

A concentração ideal para a prevenção da cárie dentária através do uso de xilitol é de 4 a 12g através de gomas de mascar (PELDYAK; MÄKINEN, 2002). Sintes, et al. (2002), realizou um estudo para avaliar a capacidade de prevenir a cárie dentária, adicionando o xilitol em dentifrícios, e após a avaliação conclui-se que o xilitol na concentração de 10% adicionado aos dentifrícios obteve resultados que

melhoraram a capacidade preventiva contra da cárie dentária.

Os estudos clínicos que tiveram a goma de mascar como veículo de administração com o objetivo de verificar o poder acidogênico sobre o biofilme, redução dos streptococcus mutans e prevenir a cárie dentária demonstrou que o xilitol possui relação no controle de desenvolvimento da cárie ou prevenção da mesma (PENG et al., 2004; HÖLGERSON et al., 2007). Porém, o uso repetitivo da goma de mascar para alcançar a prevenção da cárie dentária pode ser considerado um incômodo (MILGROM et al., 2006) e impossível na saúde pública. Dessa maneira, existe a necessidade de veículos novos com capacidade de liberação mais lenta para que seu consumo seja racional e econômica. Assim, há poucos estudos clínicos em relação a efetividade do xilitol na prevenção da cárie dentária. A explicação sobre os melhores veículos, meios de administração, as doses mínimas para a prevenção da doença e a frequência ainda dependem de vários procedimentos, estudos clínicos e laboratoriais, para auxiliar nas evidências científicas já estudadas.

Um outro agente alternativo ao fluoreto são os sais de cálcio e fosfato. Alguns estudos demonstram que os dentifrícios suplementados com o complexo de cálcio e fosfato são mais efetivos em prevenir a desmineralização (HICKS; FLAITSZ, 2000). Bergamaschi (2003), demonstrou, in vitro, que dentifrícios suplementados com cálcio e fosfato foram efetivos em reduzir a perda mineral em esmalte bovino. Estas propriedades são de grande vantagem em populações com alto índice de cárie, pois a capacidade em diminuir a desmineralização e promover a remineralização é maior.

Alguns estudos avaliaram a adição do glicerofosfato de cálcio aos dentifrícios associados ao MFP, e mostraram um efeito anti-cariogênico (MAINWARING; NAYLOR, 1983). Lynch & ten Cate (2006), mostraram uma diminuição na desmineralização do esmalte, sendo mais eficiente quando

glicerofosfato de cálcio foi aplicado antes do desafio cariogênico.

A utilização do trimetafosfato de sódio (TMP) como suplemento em dentifrícios fluoretados tem demonstrado resultados favoráveis contra a cárie dentária. Takeshita et al. (2009) demonstraram in vitro, que a suplementação com 1% de TMP em dentifrício de reduzida concentração de F (500 ppmF) proporcionou um efeito semelhante à um dentifrício convencional (1100 ppmF) no processo de desmineralização do esmalte. Quando o TMP foi associado ao fluoreto e adicionados em outros veículos como géis, vernizes e resina composta, demonstraram bons resultados promovendo a remineralização e prevenindo a desmineralização do esmalte dentário.

Outro agente, o CCP-ACCP, é uma nova tecnologia de prevenção que vem ganhando cada vez mais espaço no mercado, os estudos clínicos in situ demonstraram que houve a remineralização do esmalte após a utilização do CPP-ACP, em goma de mascar ou leite bovino (ALENCAR, 2013). Já um estudo in vitro mostrou uma remineralização bem maior nas lesões cáries quando foram adicionados creme dental contendo CPP-ACP (ZHANG et al., 2011). Na literatura são poucos os de estudos existentes que demonstram a eficácia do CPP-ACP em creme dental ou mousse (ALENCAR, 2013) e aplicações tópicas.

Pesquisas recentes tem demonstrado o zinco como agente inibitório na produção de ácidos de bactérias sobre a placa (GONÇALVES, 2004). Sua associação com fluoreto tem demonstrado um aumento na remineralização de lesões de cárie superficial (LYNCH, 2011), entretanto, essa propriedade pode ser melhorada apenas quando o zinco é associada a altas concentrações de fluoreto (LYNCH et al., 2012). Com isso, a alta concentração do fluoreto já seria suficiente para causar seu efeito anticariogênico, não dependendo da concentração de zinco adicionada.

Apesar das pesquisas publicadas na literatura, é um agente pouco estudado sendo necessários novos estudos para verificar o real potencial deste agente.

Desta maneira a utilização de produtos suplementados com agentes alternativos associados ao fluoreto tem demonstrados que sua efetividade é aumentada sendo comparável a um de alta concentração ou padrão. Com isso, a exposição ao fluoreto pode ser considerada mais segura para as crianças de baixa faixa etária e com alto risco de cárie dentária.

4. Considerações finais

Conclui-se que os agentes alternativos tem sido uma forma de colaborar com a ação do fluoreto na prevenção da cárie dentária. Entretanto, são necessários mais estudos clínicos para comprovação de sua efetividade e emprego na prática odontológica.

Referências Bibliográficas

- American Dental Association Council on Scientific Affairs. Fluoride toothpaste use for young children. **J Am Dent Assoc.**, v. 145, n. 5, p.190-1, 2014.
- ALENCAR, C.R.B. **Efeito in situ de uma goma de mascar contendo caseína fosfopeptídeo-fosfato de cálcio amorfo (CPP-ACP) na erosão dentária.** Bauru, SP, 2013. 155p. Dissertação (Mestrado em odontopediatria). Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- BATAYNEH, O.B. The clinical applications of tooth mousse and other CPP-ACP products in caries prevention: evidence –based recommendations. **Smile Dental Journal.**, v. 5, n. 1, p. 50, 2009.
- BERGAMASCHI, M. **Avaliação da efetividade de dentifícios suplementados com cálcio e fosfato e baixa concentração de fluoreto, e validação do modelo de ciclagem de pH.** Araçatuba, SP, 2003. 118p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Odontologia de Araçatuba, Universidade Estadual Paulista.
- CANGUSSU, M.C.T, NARVAIS, P.C, FERNADEZ, R.C, DJEHIZIAN, V. A fluorose dentária no brasil: uma revisão crítica. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 7-15, 2002.
- CARVALHO, T.S. **Avaliação do efeito preventivo do verniz contendo glicerofosfato de cálcio frente a desafios cariogênicos e erosivos.** São Paulo, SP, 2011. 93p. Tese (Doutorado odontopediatria). Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo.
- CLARK, M.D., SLAYTON, D.D.S. Fluoride use in caries prevention in the primary care setting. **Pediatrics.**, v. 134, n. 03, p. 626-633, 2014.
- CURY, J.A., TENUTA, L.M, RÉDUA, P.C. **Creme dental infantil com flúor.** Vitória: Associação Brasileira de Odontopediatria, 2012. Acesso: 08/04/2015. Disponível em: http://www.abodontopediatria.org.br/Cremente_Dental_infantil_fluor_abo_odontopediatria_.pdf.
- FORSMAN, B. Studies on the effect of dentifrices with low fluoride content. **Community Dent Oral Epidemiol.**, v. 2, p. 166-176, 1974.
- GONÇALVES, N.C.L.A de VALOR. **Efeito da associação de polióis e outros agentes anticariogênicos sobre estreptococos do grupo mutans e inibição da desmineralização do esmalte dental.** Piracicaba, SP, 2004. 71p. Tese (Doutorado em cariologia). Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual de Campinas.
- GONZALEZ, M. Effect of trimetaphosphate ions on the process of mineralization. **J Dent Res.**, v. 50, p. 1056-1064, 1971.
- GONZALEZ, M., JEANSONNE, B.G., FEAGIN, F.F. Trimetaphosphate and fluoride actions on mineralization at the enamel-solution interface. **J Dent Res.**, v. 52, p. 261-266, 1973.

- GROISMAN, S., JUNIOR, L.P.S, CARVALHO, E.R.T. Mousse dentário: fosfopeptídeo de caseína estabilizado fosfato de cálcio amorfo CPP-ACP-novas opções de tratamento. **Revista Perio News.**, v. 7, n. 5, p. 510-515, 2013
- HAREKASU, S., HANIOKA, T., TSUTSUI A., YAMAMOTO M., CHOU T., GUNJISHIMA, Y. Term effect of xylitol gum use on mutans streptococci in adults. **Caries Res.**, v. 41, p. 198-203, 2007.
- HARRIS, R.S., NIZEL, A.E., WALSH, B.N. The effect of phosphate structure on dental caries development in rats. **J Dent Res.**, v. 46, p. 290-294, 1967.
- HENRY, C.A., NAVIA, J.M. Sodium trimetaphosphate influence on the early development of rat caries and concurrent microbial changes. **Caries Res.**, v. 3, p. 326-338, 1969.
- HICKS, M.J., FLAITSZ, C.M. Enamel caries formation and lesion progression with a fluoride dentifrice and a calcium phosphate containing fluoride dentifrice: a polarized light microscopic study. **J Dent Child.**, v. 67, p. 21-8, 2000.
- HIRATA, EDO. **Potencial de remineralização do cálcio e fosfato revisão de literatura e estudo laboratorial.** Araçatuba, SP, 2006. 85p. Tese (Doutorado em odontopediatria). Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista.
- HOLGERSON, P.L, BLICKS, C.S, SJOSTROM, I., OBERG, M., TWETAMAN, S. Xylitol concentration in saliva and dental plaque after use of various xylitol –containing products. **Caries Res.**, v. 40, n. 5, p. 393-397, 2006.
- HONKALA, E., HONKALA, S., SHYAMA, M., AL-MUTAWA, A.S. Field trial on caries preventions with xylitol candies among disabled school students. **Caries Res.**, v. 40, p. 508-13, 2006.
- HORWITZ, H.S. The need for toothpastes with lower than conventional fluoride concentration for preschool-aged children. **J Public Health Dent**, v. 52, n. 4, p. 216-221, 1992.
- LALUMANDIER, J.A. The prevalence and risk factors of fluorosis among children in a pediatric practice in Asheville, North Carolina. **J Public Health Dent.**, v. 52, p. 188-189, 1992.
- LEITES, A.C, PINTO, M.B.M., SOUSA E.R. Aspectos microbiológicos da cárie dental. **Salusvita.**, v. 25,n. 2, p. 239-252, 2006.
- LIMA, Y.B.O., CURY, J.A.: Ingestão de flúor por crianças pela água e dentifrício. **Rev Saúde Pública.**, v. 35, p. 576-581, 2001.
- LOPES, G.R de PINHO. **Efeitos do xilitol na prevenção da cárie dentária precoce de infância.** Paranhos, Porto, 2010. 26p. Dissertação (Mestrado medicina dentária). Faculdade de Medicina Dentária, Universidade do Porto.
- LYNCH, R.J. Zinc in the mouth is inteactions with dental enamel and possible effects on caries; a review of the literature. **Int Dental J.**, v. 45, n. 3, p. 313-22, 2012.
- LYNCH, R.J, CHURCHLEY, D., BUTLER, A., KEARNS, S., THOMAS G.V, Badrock, T.C, Cooper L, Higham SM. Effects of zinc and fluoride on the remineralisation of artificial carious lesions under simulated plaque fluid conditions. **Caries Res.**, v. 45, n. 3, p.313-22, 2011.
- LYNCH, R. J., TEN CATE, J. M. Effect of glycerophosphate on demineralization in an in vitro biofilm model. **Caries Res.**, v. 40, p. 142-147, 2006.
- LY, K.A., MILGROM P., ROTHENR M. Xylitol, sweeteners, and dental caries. **Pediatric Dent.**, v. 28, n. 2, p. 154-163, 2006.

- MAINWARING, P.J., NAYLOR, M; N. A four-year clinical study to determine the caries inhibiting effect of calcium glycerophosphate and sodium fluoride in calcium carbonate base dentifrices containing sodium monofluorophosphate. **Caries Res.**, v. 17, p. 267-276, 1983.
- MASCARENHAS, A. K.; BURT, B. A. Fluorosis risk from early exposure to fluoride toothpaste. **Community Dent Oral Epidemio.**, v. 26, p. 241-8, 1998.
- MÄKINEN, K.K. The rocky road of xylitol to its clinical application. **J Dent Res.**, v. 79, p. 1352-1355, 2000.
- MÄKINEN, K.K., ISOTUPA, K.P., MÄKINEN, P.L, SÖDERLING, E. Six-month polyol chewing – gum programme in kindergarten-age children: a feasibility study focusing on mutans streptococci and dental plaque. **Int Dental J.**, v. 55, p. 81-8, 2005.
- MÄKINEN, K.K., ISOTUPA, K.P., KIVILOMPOLO, T., MÄKINEN, P.L., MUTOMAA, S., PETÄJÄ, J. The effect of polyol-combinant saliva stimulants on S.mutans levels in plaque and saliva of patients with mental retardation. **Spec Care Dentist.**, v. 22, p. 187-93, 2002.
- MCGAUCHEY, C., STOWELL, E.C. Effects of polyphosphates on the solubility and mineral of ha: relevance of rational for anticarie activity. **J Dent Res.**, v. 56, p. 579-587, 1977.
- MEURMAN, P., MERILÄINEN, L., PIEHIHÄKKINEN, K., ALANEN, P., TRAHAN, L., SÖDERLING, E. Xylitol- resistant mutans streptococci strains and the frequency of xylitol consumption in young children. **Acta Odontol Scand.**, v. 63, p. 314-6, 2005
- MILGROM, P., LY, K., ROBERTS, M., ROTHEN, M., MUELLER, G., YAMAGUCHI, D. Mutans streptococci dose response to xylitol chewing gum. **J Dent Res.**, v. 85, p. 177-181, 2006.
- MIAKE, Y., SAEKI, Y., TAKAHASHI M., YANAGISAWA, T. Remineralization effects of xylitol on demineralized enamel. **J Electr Microsc.**, v. 52, p. 471-6, 2003.
- MOURA, M.S., GOMES, L.M.A, CASTRO, M.R.P., TELES, J.B.M., MOURA, L.F.A.D. Fluorose dentária em escolares de 12 anos. **Revista Gaúcha Odontologia.**, v.58, n .54, p. 463-468, 2010
- MORETTO, M.J., MAGALHÃES, A.C., SASSAKI, K.T., DELBEM, A.C. ET AL. Effect of different fluoride concentrations of experimental dentifrices on enamel erosion and abrasion. **Caries Res.**, v. 44, p. 135-140, 2010.
- MUSSATO, S.I., ROBERTO, I.C. Xilitol: Edulcorante com efeitos benéficos para a saúde humana. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas.**, v. 38, n. 4, 2002.
- NAKAY, P.A., NAYAK, U.A, KHANDELWAL, V. The effect of xylitol on dental caries and oral flora. **Clinical,Cosmetic and Investigational Dentistry.**, v. 6, p. 89-84, 2014.
- ONORIOBE U., ROZIER, R.G, CANTRELL J, KING R.S. Effects of enamel fluorosis and dental caries on quality of life. **J Dent Res.**, v. 93, n. 10, p. 972-9, 2014.
- PELDYAK, J., MÄKINEN, K.K. Xylitol for caries prevention. **J Dent Hyg.**, v. 76, n.4, p. 276-85, 2002.
- PENG, B., PETERSON, P., BIAN, Z., TAI, B., JIANG, H. Can school –based oral health education and sugar –free chewing grum program improve oral health? Results from a two-year study in PR china. **Acta Odontol Scand.**, v. 62, n .6, p. 328-32, 2004.
- PEREIRA, A. F. F., SILVA, T.C., CALDANA, M.L., MACHADO, M.A.A.M., BUZALAF, M.A.R. Revisão de Literatura: utilização do xilitol para prevenção da otite média aguda. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 87-92, 2009.

- PEREIRA, A.F.F. **Estudo dos efeitos de um verniz contendo xilitol sobre estreptococos do grupo mutans**. São Paulo, SP, 2010, 102p. Tese (Doutorado em ciências odontológicas). Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.
- ROBERTS, A.J. Role of models in assessing new agents for caries prevention non-fluoride systems. **Adv Dent Res.**, v. 9, n. 3, p. 304-311, 1995.
- SANTOS, M.G.C., SANTOS, R.C. Fluoretação das águas de abastecimento público no combate à cárie dentária. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde.**, v. 15, n. 1, p. 75-80, 2011.
- SCHIE, A., FEJERSKOV, O., DANIELSEN, B., KUGLER. The effects of xylitol-containing chewing gums on dental plaque and acidogenic potential. **J Dent Res.**, v.7, n.77, p. 1547-52, 1988.
- SINTES, J., BONETA, E.A., STEWART, B., VOLPE, A., LOVETT, J. Anticaries efficacy of a sodium monofluorophosphate dentifrice containing xylitol in a dicalcium phosphate dehydrate base. **Am J Dent.**, v. 15, n. 4, p. 215-9, 2002.
- SUDA, R., SUZUKI T., TAKIGUCHI, R., EGAWA, K., SANO, T., HASEGAWA, K. The effect of adding calcium lactate to xylitol chewing gum on remineralization of enamel lesions. **Caries Res.**, v. 40, p. 43-6, 2006.
- STÄNDTLER, P., MÜLLER-BRUCKSCHWAIGER, K.; SCHÄFER, F., HUNTTINGTON, E. The effect of sodium trimetaphosphate on caries: a 3-year clinical toothpaste trial. **Caries Res.**, v.30, p.418-422, 1996.
- STECKSÉN-BLICKS, C., HOLGERSON, P., TWETMANN S. Effect xylitol and xylitol-fluoride lozenges on approximal caries development in high -caries-risk children. **Int J Paediatr Dent.**, v. 18, n. 3, p. 170-7, 2008.
- TANEVER, J.A, DAVIES, R.M.; ELLWOOD, R.P. The prevalence and severity of fluorosis in children who received toothpaste containing either 440 or 1450 ppmF from the age of 12 months in deprived and less deprived communities. **Caries Res.**,v. 40, p. 40-66, 2006.
- TAKESHITA, E.M., CASTRO L.P., SASSAKI K.T., DELBEM, A.C. In vitro evaluation of dentifrice with low fluoride content supplemented with trimetaphosphate. **Caries Res.**, v. 43, p. 50-56, 2009.
- TAKESHITA, E.M., EXTERKATE R.A., DELBEM A.C, TEN CATE, J.M. Evaluation of different fluoride concentrations supplemented with trimetaphosphate on enamel de- and remineralization in vitro. **Caries Res.**, v. 45, p. 494-497, 2011.
- TANZER, J.M., THOMPSON, A., WEN, Z.T., BURNE, R.A. *Streptococcus mutans*:fructose transport, xylitol resistance *sobrinus*. **J Dent Res.**, v. 85, n. 4, p. 369-373, 2006.
- TRAHAN, L., SÖDERLING, E. et al. Effect of xylitol consumption on the plaque-saliva distribution of *mutans streptococci* and occurrence and long - term survival of xylitol -resistant strains. **J Dent Res.**, v. 71, n. 1785-91, 1992.
- VAN DIJK J.W., BORGGREVEN, J.M., DRIESSENS, F.C. The effect of some phosphates and a phosphonate on the electrochemical properties of bovine enamel. **Arch Oral Biol.**, v. 25, p. 591-595, 1980.
- ZHAO, J., LIU, Y., ZHANG, H., SUN, W. Amorphous calcium phosphate and its application in dentistry. **Chemistry Central Journal.**, v.5, n. 40, 2011.
- ZHANG, Q., ZOU, J., YANG, R., ZHOU X. Remineralization effects of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate crème on artificial early enamel lesions of primary teeth.

Int J Padiatr Dent., v. 21, n. 5, p.
374-81, 2011.