UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

ÁLVARO HAFIZ CURY

**Efeito potencial de uma goma de mascar experimental com cimento
de ionômero de vidro em sua formulação**

BAURU
2012

ÁLVARO HAFIZ CURY

**Efeito potencial de uma goma de mascar experimental com cimento
de ionômero em sua formulação**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia
de Bauru da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Doutor em Ciências no
Programa de Ciências Odontológicas
Aplicadas, na área de concentração Dentística.

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Pereira

Versão Corrigida

BAURU
2012

C949e Cury, Álvaro Hafiz
Efeito potencial de uma goma de mascar experimental com cimento de ionômero de vidro em sua formulação / Álvaro Hafiz Cury. – Bauru, 2012.
106 p. : il.;31cm.
Tese de Doutorado – Faculdade de Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo
Orientador: Prof. Dr. José Carlos Pereira

Nota: A versão original desta tese encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Comitê de Ética da FOB-USP
Protocolo nº: 148/2010
Data: 30/03/2011

FOLHA DE APROVAÇÃO

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Anís Cury e Lisandre M. F. Bason. Aos meus irmãos Marílís Bason Cury, Flávio Alberto Cury e aos queridos familiares: Eduardo Pereira Gomes, Prof. Joaquim Eliseo Mendes, José Alberto Cury e Marina Roque Ferigato.

A todos os amigos que tanto colaboraram e ajudaram nos momentos mais difíceis de minha vida. Sem o apoio destas pessoas, sem dúvida alguma, esse trabalho não seria realizado: Ana Maria Donnini Fraile, Gabriel Guedes de Azevedo Cardoso, Cristiane Baldini, Dra. Maria Cecília Mattos, Danilo Felice Luizari, Thiago Vargas Bizutti, Fábio Clarindo, Dra. Norma Figueiredo, Gustavo G. Messenberg e Selma Soares.

“Na prosperidade, nossos amigos nos conhecem. Na adversidade, nós os conhecemos” (John Churton Collins).

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade de São Paulo, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Università di Siena pelo apoio financeiro proporcionado. Ao Laboratório de Caracterização Tecnológica do Departamento de Engenharia de Minas e do Petróleo (Escola Politécnica da USP/SP). Ao Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP) da FOB/USP pelo apoio com as despesas inerentes à execução do trabalho e à Agência USP de Inovação e Propriedade Intelectual, pelo suporte técnico e busca de anterioridades em tecnologia.

Aos professores José Carlos Pereira, Marília Rabelo Buzalaf, José Mondelli, Maria Teresa Atta, Maria Fidela de Lima Navarro (Faculdade de Odontologia de Bauru/USP), Ricardo Marins de Carvalho (University of British Columbia, Canadá), Marco Ferrari (Università di Siena, Itália), Franklin Tay (Medical College of Georgia, EUA) e Fábio Bibancos (Instituto Bibancos de Odontologia de São Paulo), pelo constante e incondicional estímulo ao “exercício de pensar”, estudar e pela introdução ao fascinante mundo da Pesquisa Científica, mesmo quando ainda recém ingressado na Universidade.

Ao Sr. Lífter Antônio (Sukest Indústria de Alimentos e Farma Ltda), pela fundamental cooperação. À Sra. Líz Zanchetta D'Agostino, da Escola Politécnica da USP/SP, pela disponibilidade e atenção dedicada às avaliações em microscopia eletrônica de varredura e à Sra. Flávia O. do Prado, agente de inovação, pela atenção despendida. Aos amigos e professores Dr. Leandro de Moura Martins, Dra. Luciana Mendonça (Universidade Federal do Amazonas) e ao Dr. Alan Grupioni Lourenço (Centro Universitário do Norte - Laureate International Universities), pelo incalculável apoio.

Especial agradecimento às professoras Lisandre Mércia Ferigato Bason e Marília de Souza Grassi ([†]), que despertaram em mim, quando ainda jovem, o gosto pelo ofício de lecionar.

*“Todo o conhecimento humano começou com intuições,
passou daí aos conceitos e terminou com idéias”*

Immanuel Kant

Resumo

RESUMO

O objetivo desse estudo é o de avaliar o potencial efeito de uma goma de mascar (chiclete) experimental, que contém Cimento de Ionômero de Vidro (CIV), na prevenção da doença cárie. Metodologia: seleção de quinze crianças/adolescentes, com idade entre 06 e 19 anos, que necessitam da adoção de medidas de tratamento e prevenção à cárie. Após expresso Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em participar, os sujeitos da pesquisa foram divididos aleatoriamente em três grupos distintos: Grupo A: goma de mascar experimental; Grupo B: goma de mascar neutra (placebo); Grupo C: selamentos convencionais não invasivos. Para a avaliação do potencial efeito preventivo à cárie foram realizadas repetidas avaliações clínicas e coleta de saliva total estimulada, para análises de pH, fluxo, capacidade tampão e concentração de flúor. Inspeções nas superfícies oclusais de molares e/ou pré-molares foram realizadas por meio de minucioso exame clínico, documentação fotográfica com luz convencional, com luz fluorescente (*Quantitative Light Fluorescence*) e microscopia eletrônica de varredura, por meio de réplicas com silicona de adição, a fim de se constatar a presença de CIV nas áreas de cicatrículas e fissuras. Adicionalmente, foram aplicados questionários de perguntas e respostas aos responsáveis e aos próprios sujeitos da pesquisa, com objetivo de avaliar a aceitação da goma de mascar como veículo de finalidade terapêutica. Todas as análises foram feitas por pesquisadores independentes (exame cego). Resultados: as avaliações clínicas e fotográficas não demonstraram qualquer tipo de selamento das cicatrículas e fissuras de molares e/ou pré-molares bem como a análise de réplicas em microscopia eletrônica de varredura. No período avaliado, não foram identificadas áreas de remineralização com o uso de luz fluorescente. Os resultados laboratoriais demonstraram sinais favoráveis ao processo de remineralização dos tecidos dentários. Teste estatístico não paramétrico Kruskal-Wallis indicou significativo aumento no fluxo e na capacidade tampão salivar, após o uso de uma goma de mascar e significativo aumento da concentração de íons flúor salivar para os grupos A e C ($p < 0,05$). De modo geral, os grupos A e B obtiveram boa receptividade. Conclusão: resultados apontam importantes indícios de um potencial remineralizante da goma com CIV. Esse atributo implica realização de futuros trabalhos com o veículo de liberação flúor utilizado nesse trabalho, especialmente se

considerado o apelo comercial, a faixa etária média dos habituais usuários, a frequência e o tempo médio de permanência de uma goma de mascar na cavidade oral. Trabalhos em que os sujeitos da pesquisa tenham maior frequência de utilização (e não somente uma única ocorrência de uso), maior tempo de observação (estudo longitudinal), em diferentes apresentações e concentrações (diversos tipos de fluoretos), podem demonstrar que o uso de gomas de mascar, como veículo de liberação de flúor para a cavidade oral, é uma alternativa promissora às medidas de prevenção à cárie no potencial grupo de pacientes/consumidores.

Palavras-chave: Goma de mascar. Flúor salivar. Ensaio clínico.

Abstract

ABSTRACT

The aim of this study is to evaluate the potential effect of a chewing gum containing experimental Glass Ionomer Cement (GIC) in preventing caries. Methodology: fifteen children / adolescents aged between 06 and 19 years old in need of treatment and prevention of dental caries were selected. After formal agreement to take part in the research, the participants were divided randomly into three groups: Group A: experimental gum; Group B: neutral gum (placebo); Group C: conventional noninvasive sealing. To assess the potential preventive effect on caries, repeated clinical assessments were carried out, as well as a collection of stimulated saliva for analysis of pH, flow, buffering capacity and fluoride concentration. In order to verify the presence of GIC in the areas of pits and fissures, inspections on the occlusal surfaces of molars and / or premolars were conducted by thorough clinical examination, photographic documentation with conventional light, fluorescent light (Quantitative Light Fluorescence) and scanning electron microscopy, using replicas with addition silicone. Additionally, volunteers and research's staff were submitted to extensive questionnaires, aiming to evaluate the acceptance of chewing gum as a vehicle for therapeutic purposes. All analyses were conducted by independent researchers (blind review). Results: neither clinical and photographic assessments, nor analyses of replicas in scanning electron microscopy showed any kind of sealing pits and fissures of molars and / or premolars. During the specified period, any kind of remineralization was identified with the use of fluorescent light. Nevertheless, laboratory results showed favorable signs in the process of remineralization of dental tissues. Nonparametric statistical test Kruskal-Wallis indicated a significant increase in flow and buffering capacity of saliva after the use of chewing gum, and a significant increase in salivary fluoride concentration for groups A and C ($p < 0.05$). As a general rule, groups A and B showed good responsiveness. Conclusion: the results showed significant evidence that gums containing GIC present a significant remineralizing potential. This attribute implies the realization of further researches making use of this vehicle for fluoride release, especially if we consider its commercial appeal, the average age of regular users, the frequency and mean duration of a chewing gum in the oral cavity. Works in which the subjects have a higher frequency of use (and not just a single instance of use), a longer observation time (longitudinal study), in

different concentrations and presentations (different types of fluoride), demonstrate that the use of chewing gum as a vehicle for fluoride release into the oral cavity is a promising alternative for the prevention of tooth decay in a potential group of patients / consumers.

Keywords: Chewing gum, Salivary fluoride, Clinical trial.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURAS

- Figura 01:** Representação esquemática de corte longitudinal de molar permanente humano (a). Selamento convencional (b) e o idealizado pela goma experimental (c).....32
- Figura 02:** Imagens fotográficas dos dentes avaliados: dente 37 do Grupo A PRÉ (a) e PÓS (b); dente 47 do Grupo B PRÉ (c) e PÓS (d); dentes 14 e 15 do Grupo C PRÉ (e) e PÓS (f), com presença de material selador (setas).....58
- Figura 03:** Imagem da tela de computador gerada pelo programa de avaliação (a), para o Grupo A. Em detalhe (b), imagem fotográfica com luz fluorescente do dente 16 do Grupo B, quando comparadas às imagens PRÉ e PÓS-tratamento (Área delimitada pelo polígono convexo formado por linhas contínuas).60
- Figura 04:** Microscopia Eletrônica de Varredura por meio de réplica do dente 15 no Grupo A PRÉ (a) e PÓS (b); dente 47 no Grupo C PRÉ (c) e PÓS (d), com imagem indicativa da presença de material selador (setas).59
-

- GRÁFICOS

Gráfico 01: Comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de fluxo salivar PRÉ e PÓS tratamento para o grupo A (goma experimental) em ml/min.	62
Gráfico 02: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de fluxo salivar PRÉ e PÓS tratamento para o grupo B (placebo).....	62
Gráfico 03: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de fluxo salivar PRÉ e PÓS tratamento para o grupo C (selamento convencional).....	63
Gráfico 04: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de fluxo salivar PRÉ tratamento para os grupos A, B e C.....	63
Gráfico 05: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de fluxo salivar PÓS tratamento para os grupos A, B e C.....	64
Gráfico 06: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de capacidade tampão salivar PRÉ e PÓS tratamento, para o grupo da goma de mascar experimental, com adição de cimento de ionômero de vidro (Grupo A).....	65
Gráfico 07: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de capacidade tampão salivar PRÉ e PÓS tratamento, para o grupo da goma de mascar placebo, sem adição de cimento de ionômero de vidro (Grupo B).....	65

Gráfico 08: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de capacidade tampão salivar PRÉ e PÓS tratamento, para o grupo em foi realizado selamento convencional não invasivo com cimento de ionômero de vidro (Grupo C).....	66
Gráfico 09: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de capacidade tampão salivar, PRÉ tratamento, entre os grupos A, B e C.	66
Gráfico 10: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de capacidade tampão salivar, PÓS tratamento, entre os grupos A, B e C.	67
Gráfico 11: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de concentração de íons flúor salivar PRÉ e PÓS tratamento, para o grupo da goma de mascar experimental, com adição de cimento de ionômero de vidro (Grupo A).....	68
Gráfico 12: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de concentração de íons flúor salivar PRÉ e PÓS para o grupo placebo: goma de mascar sem adição de cimento de ionômero de vidro (Grupo B).	68
Gráfico 13: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de concentração de íons flúor salivar PRÉ e PÓS tratamento, para o grupo em que foi realizado selamento convencional não invasivo com cimento de ionômero de vidro (Grupo C).....	69
Gráfico 14: Representa a comparação entre as médias pareadas dos valores de concentração de íons flúor salivar PRÉ tratamento, para os grupos A, B e C.	70

Gráfico 15: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de concentração de íons flúor salivar PÓS tratamento, para os grupos A, B e C.....	70
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Composição e protocolo de utilização dos diferentes materiais utilizados nos diferentes grupos experimentais.	45
Tabela 02 - Fluxo Salivar (ml/min), Capacidade Tampão (pH) e Concentração de Flúor (mg/L) pré e pós-tratamento, por grupo.	61
Tabela 03 - Fluxo Salivar (ml/min) pré e pós-tratamento, por sujeito.....	105
Tabela 04 - Capacidade tampão salivar pré e pós-tratamento (pH), por sujeito.....	105
Tabela 05 - Concentração de flúor (mg/L) pré e pós-tratamento por sujeito.....	105

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

CIV	Cimento de Ionômero de Vidro
DP	Desvio Padrão
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura
QLF	Quantitative Light Fluorescence
cm	centímetro (Sistema Internacional de Unidades) ou 1×10^{-3} metro
μm	micrômetro (Sistema Internacional de Unidades) ou 1×10^{-6} metro
nm	nanômetro (Sistema Internacional de Unidades) ou 1×10^{-9} metro
mg	miligrama (Sistema Internacional de Unidades) ou 1×10^{-3} grama
min	minutos
L	litro

LISTA DE SÍMBOLOS

>	Maior que
<	Menor que
p	Nível de significância estatística
n	Número de espécimes
λ	Comprimento de onda: distância entre valores repetidos num padrão de onda

Sumário

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 REVISÃO DE LITERATURA	29
3 PROPOSIÇÃO	39
4 MATERIAL E MÉTODOS	43
4.1. Goma de Mascar Experimental	45
4.2. Seleção do Sujeito da Pesquisa	46
4.2.1. Critérios de Inclusão	47
4.2.2. Critérios de Exclusão	47
4.3. Grupos Experimentais	48
4.3.1. Grupo A	48
4.3.2. Grupo B	48
4.3.3. Grupo C	48
4.4. Coleta de Dados	49
4.4.1 PRÉ-tratamento	49
4.4.2 PÓS-tratamento	49
4.4.3. Avaliação do Selamento Oclusal (PRÉ e PÓS-tratamento)	50
4.4.3.1. Clínica (PRÉ e PÓS-tratamento)	50
4.4.3.2. Fotográfica (PRÉ e PÓS-tratamento)	50
4.4.4. Microscopia Eletrônica de Varredura – MEV (PRÉ e PÓS- tratamento)	51
4.4.5. Quantitative Light Fluorescence – QLF	51
4.4.6. Análises Salivares	52
4.4.6.1. Fluxo	52
4.4.6.2. Capacidade Tampão	53
4.4.6.3. Concentração de Flúor	53
4.4.7. Questionários de perguntas e respostas aos responsáveis e aos sujeitos da pesquisa	53
4.5. Análise Estatística dos Resultados	54

5 RESULTADOS.....	55
5.1 Avaliação do Selamento Oclusal (PRÉ e PÓS-tratamento)	57
5.1.1 Clínica (PRÉ e PÓS-tratamento).....	57
5.1.2 Fotográfica (PRÉ e PÓS-tratamento)	57
5.2. Microscopia Eletrônica de Varredura – MEV (PRÉ e PÓS- tratamento).....	59
5.3- Quantitative Light Fluorescence – QLF	60
5.4. Análises Salivares	61
5.4.1. Fluxo.....	61
5.4.2. Capacidade Tampão	64
5.4.3 Concentração de Flúor	67
5.5. Questionários de perguntas e respostas aos responsáveis e aos sujeitos da pesquisa	71
 6 DISCUSSÃO	 73
 7 CONCLUSÕES.....	 83
 REFERÊNCIAS.....	 87
 ANEXOS	 99

Introdução

1 INTRODUÇÃO

Historicamente há um consenso em Odontologia de que as áreas de cicatrículas e fissuras das faces oclusais de molares ou pré-molares e a região de cingulo, na palatina de dentes anteriores superiores, são áreas anatomicamente mais suscetíveis à cárie dental (KONIG K.G., 1963; ROHR M., 1991). Frequentemente é por onde se iniciaram as lesões comumente observadas na clínica odontológica, progredindo muitas vezes, para lesões extensas ou ainda, levando a quadros de comprometimento do tecido pulpar. Hoje novos princípios restauradores priorizam a preservação do tecido dentário sadio, e a Dentística Restauradora Minimamente Intervencionista, bem como a Odontologia Preventiva, passam a desempenhar importante papel social com novos conceitos (MOUNT, HUME, 1997). Desse modo, torna-se necessária uma nova abordagem à doença cárie e ao desenvolvimento de novas técnicas, materiais e tratamentos.

Diversos autores propõem que essas regiões anatômicas, de difícil acesso pela escova dental, sejam seladas com materiais apropriados, de modo a impedir o acúmulo de placa bacteriana, organização de sua microbiota e futura instalação da doença (KEMPER R.N., 1984; KEMPER R.N., 1988; FERREIRA ZANDONÀ, A.G., et al, 1998). Esse procedimento é habitualmente indicado, tão logo a criança ou adolescente tenha seus dentes recém irrompidos, de modo a proteger um esmalte ainda bioquimicamente imaturo e mais susceptível à doença. Essa prática operatória passou a ser rotina em Odontopediatria e Dentística Restauradora, como forma de intervenção preventiva ou, em alguns casos, já curativa e intervencionista. Atualmente diversas são as técnicas e instrumentos desenvolvidos para essa finalidade como, por exemplo, pequeníssimas pontas diamantadas ou até mesmo aparelhos a LASER (BAHAR, TAGOMORI, 1994) ou de ultrassom, criados exclusivamente para esse fim (VIEIRA Á.S., et al, 2011).

A eficácia e importância dos selamentos das cicatrículas e fissuras dentárias foram recentemente revistas por um grupo de pesquisadores da área (BEAUCHAMP et al., 2008), a pedido da Associação Americana de Odontologia (American Dental Association) para determinar recomendações baseadas em evidências clínicas. Conclui-se, desse trabalho, que o selamento de cicatrículas e fissuras é uma

manobra eficaz de prevenção à cárie. Nesse sentido, muitas são as pesquisas (laboratoriais ou clínicas), de Saúde Pública e de interesse comercial (fabricantes de materiais odontológicos), para o desenvolvimento de novos e melhores materiais com essa finalidade.

A natureza do material selador empregado é um importante aspecto a ser considerado. Diferentes composições químicas estão disponíveis no mercado odontológico e os mais empregados são: Cimento de Ionômero de Vidro (CIV), Resina fluida, ou ainda, Cimentos de Ionômero de Vidro Modificados por Resina (CIVMR). Independentemente da natureza composicional do material, todos têm como requisito básico a alta fluidez, para atender à dificuldade inerente de penetração de qualquer material nas microscópicas fendas (ou cicatrículas e fissuras) da anatomia dental. Por outro lado, as diferentes composições dos materiais apresentam vantagens e desvantagens quando comparadas entre si. Alguns desses aspectos podem ser citados: liberação de flúor, capacidade “esponja” (liberação e recaptção de flúor), contração de polimerização, modo de polimerização, força de adesão à superfície de esmalte aprismático, tipo de pré-tratamento de superfície, resistência coesiva, solubilidade ao meio bucal, sensibilidade da técnica, durabilidade no meio bucal, estabilidade de cor, selamento marginal, recidiva de cárie marginal e potencial bactericida e/ou bacteriostático. Esses aspectos devem ser analisados no desenvolvimento de todo e qualquer novo produto de mesmo fim, para que permita um correto modo de avaliação em relação aos antecessores.

Assim como o desenvolvimento de novos materiais, o desenvolvimento de novas tecnologias ou técnicas visando à prevenção de cárie também é válido. No passado, por exemplo, era preconizada a realização de “extensão preventiva” dos preparos cavitários (Black, 1885), hoje não mais utilizada, no sentido de se evitar aquilo que se denomina “sobretreamento”. Isso só foi possível graças ao desenvolvimento de novos materiais, técnicas e conhecimento aprimorado da doença cárie (cariologia), levando a uma modificação até mesmo da abordagem preventiva. Atualmente, alguns autores propuseram a criação de parâmetros (através de uma visão cuidadosa do risco e atividade da doença), para propor intervenções terapêuticas específicas ou até mesmo um tratamento não operativo das superfícies oclusais (BROWNBILL, SETCOS,, 1990; CARVALHO,, THYLSTRUP, EKSTRAND, 1992; ELDERTON, 1993; KIDD, 1994). Entretanto, se

observados os ainda altos índices de cárie em nosso país, principalmente na população jovem de baixa renda e a filosofia preventiva dos programas públicos de saúde, medidas apropriadas do uso do flúor, como a fluoretação da água de abastecimento público, e a utilização de selantes de cicatrículas e fissuras, parecem mais factíveis e viáveis economicamente à realidade brasileira.

É sabido que o uso de gomas de mascar promove uma “autolimpeza” da cavidade oral: seja pelo aumento do fluxo salivar, seja pelo estímulo mecânico dos músculos da mastigação e língua (STOOKEY G.K., 2008) e, conseqüentemente, gera um efeito preventivo à cárie (TOORS F.A., 1992). No mercado brasileiro, europeu e norte-americano, por exemplo, existem gomas de mascar, não só com o apelo comercial do “prazer em mascar”, mas também, com o apelo de refrescância, clareamento dental, prevenção de cárie (gomas sem adição de açúcar), gomas de mascar com nicotina (para auxílio no tratamento do tabagismo) ou gomas com flúor (LIN, LIN, LU, 2001). Nesse sentido, foi realizada uma busca de anterioridades de tecnologias associadas ao termo “gomas de mascar” (ou “chewing gum”) no Departamento Americano de Patentes e Marcas Registradas (ou “*United States Patent Trademark Office – USPTO*”). Foram levantados mais de 30 depósitos registrados com objetivo de ter um panorama desse mercado. Não foi possível ter acesso preciso às formulações propostas, mas em 1997, por exemplo, foi depositada a patente de uma goma de mascar com capacidade de remineralizar tecido dental desmineralizado e/ou túbulos dentinários expostos na cavidade oral. O mesmo registro ainda descreve que o produto contém uma substância cation-aniônica e um componente estabilizador que inibe a reação entre essas porções durante o armazenamento do produto na forma de uma goma de mascar. O mesmo estabilizador permite que a reação ácido/base ocorra, quando o produto é mastigado na presença de saliva e/ou água. Sua composição ainda descreve a presença de sais de cálcio, fosfato, metal divalente e flúor, solúveis em água, com pH de 4,0 (início) a 7,0 (final), ao término da reação (WINSTON; ANTHONY, E., 1997). Ainda que não sejam assim descritas no registro de patente, as informações apresentadas são semelhantes às de uma goma de mascar com CIV, e por mais que exista registro anterior da propriedade intelectual do objeto de pesquisa deste trabalho, isso não invalida sua realização ou de outros trabalhos científicos. Ao contrário, traz mais informações ou evidências a respeito de sua eficácia, fornece mais informações sobre o tema e permite o aperfeiçoamento do invento.

Com esse objetivo, diversas foram as técnicas e ferramentas empregadas no presente trabalho para análise dos potenciais efeitos da nova goma com CIV na prevenção de cárie: exame clínico, avaliações laboratoriais da saliva dos sujeitos da pesquisa, imagens fotográficas, microscópicas e imagens de luz fluorescente, baseando-se sempre em observações sistemáticas e controladas. Esta última ferramenta de diagnóstico dental trabalha em tempo real (*in vivo* ou *in vitro*) e baseia-se na autofluorescência dos tecidos dentários quando iluminados com luz fluorescente (luz em determinado comprimento de onda). Apresenta precisão, reprodutibilidade e parâmetros, como o ganho ou perda mineral podem ser observados e quantificados (PITTS N.B, 2004; PITTS N.B., STAMM J.W., 2004; EKSTRAND K.R., 2004; STOOKEY, G.K., 2004).

A microscopia eletrônica de varredura é também uma importante ferramenta laboratorial para avaliação de alterações na superfície dos substratos dentinários (SAGHIRI, M.A., 2012), sejam eles esmalte, dentina, cimento ou mesmo polpa. Evidentemente, a técnica de preparação das amostras deve ser diferente para cada tipo de tecido, que varia em função daquilo que se busca observar. O uso de réplicas pode ser uma alternativa, por exemplo, para contornar problemas como a umidade do objeto, preservação microestrutural (em função do ambiente de vácuo da câmara do aparelho), método para conferir condutibilidade elétrica adequada às superfícies, ou, como no caso deste trabalho, para avaliar o substrato vivo, sem danificá-lo. Como em qualquer técnica de microscopia, rigoroso cuidado na interpretação das imagens deve ser tomado, especialmente com o uso de réplicas, que podem conferir número maior de artefatos de técnica. Desse modo, observações microscópicas devem ser completadas com rígidas avaliações controladas, laboratoriais ou clínicas.

Sabe-se que os efeitos desejáveis do flúor só são alcançados quando ele se apresenta constantemente na cavidade bucal, agindo dinâmica e diretamente nos fenômenos de desmineralização e remineralização, reduzindo a solubilidade do esmalte por ação dinâmica no meio líquido no fluido da placa bacteriana (BUZALAF, 2011; BARATIERI, et al., 1998; PESSAN et al., 2008; HOROWITZ, 2001). Existem, no mercado, gomas de mascar que contêm flúor (Max Fluor e Fluorette) com o propósito de uma liberação prolongada, e estudos com essas gomas demonstraram que alguns desses produtos foram capazes de melhorar a capacidade tempão salivar e manter a liberação de flúor na cavidade bucal, por até 30 minutos (SILVA et

al., 2003). Curiosamente, outros trabalhos demonstram significantes indícios de remineralização do esmalte, mesmo após o uso de goma de mascar livre de flúor e que continha sacarose (THORILD, LINDAU , TWETMAN, 2006; BURT, 2006; ISOKANGAS et al., 2000).

Atualmente, qualquer medida pública de promoção à saúde bucal deve não só avaliar o risco à doença cárie, mas também o risco de fluorose dental. Ainda que alguns países apresentem reduções nos índices de cárie de sua população, muitos são os trabalhos de avaliação quanto às melhores medidas de prevenção a serem adotadas, visando ao uso coerente do flúor. A fluorose dental apresenta índices crescentes, em diversas populações, pelo acesso indiscriminado de flúor, sob diferentes formas de contato, como alimentos, dentifrícios, suplementos e água de abastecimento (MACPHERSON, STEPHEN, 2001). Assim, gomas de mascar com diferentes dulcificantes e diferentes apresentações de flúor podem apresentar efeito favorável na prevenção da cárie, especialmente em áreas com populações menos providas de flúor (TUBERT-JEANNIN et al., 2011). Por essa razão, são justificáveis novas investigações, de modo a trazer novas informações sobre o tema.

Revisão de Literatura

2 REVISÃO DE LITERATURA

Estima-se que mais de 18 milhões de goma de mascar são vendidos todos os dias no país, sendo o Brasil, o terceiro maior produtor de chicletes do mundo, com 57 mil toneladas produzidas ao ano. O produto apresenta mercado consumidor em todas as classes sociais e seus consumidores atingem todas as idades: adultos, jovens e crianças (estes dois últimos, representam mais da metade do mercado consumidor), segundo alguns fabricantes. Ainda que poucos autores apontem riscos ao uso de gomas de mascar por crianças em idade escolar (LY, MILGROM, ROTHEN, 2008), as gomas de mascar podem representar um importante veículo de acesso ao flúor para aquele público que apresenta índices mais importantes (SZÖKE, BÁNÓCZY, 2005; MILGROM, CHI, 2011) e significativos da doença cárie (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011; RILEY et al., 2010).

Recentemente, estudos *in situ* sugerem que o uso frequente de gomas de mascar contendo flúor pode apresentar efeito favorável à remineralização e ao aumento da resistência do esmalte, frente a desafios ácidos (SUYAMA et al., 2011), pelo aumento da biodisponibilidade de íons flúor no ambiente bucal (KITASAKO et al., 2011; PORCIANI, PERRA, GRANDINI, 2010). O tempo médio que uma goma de mascar permanece na cavidade oral apresenta forte relação com a idade do paciente/consumidor. Fabricantes apontam que adultos mascam suas gomas por maior tempo, em média 30 minutos, e por isso, preferem aquelas mais macias e cujo sabor seja prolongado. Ao contrário, crianças ou adolescentes tendem a descartar os chicletes mais rapidamente, mantendo-os por um tempo menor na cavidade oral. Isso é um dado importante, se considerarmos a goma de mascar como um veículo de biodisponibilidade do íon flúor no ambiente oral. Nesse sentido, autores avaliaram o tempo médio da presença de flúor na saliva (chamado por estes de “clearance salivar”), quando ministrado através de uma goma de mascar ou na forma de uma pastilha de fluoreto de sódio (NaF), sem encontrar diferenças estatísticas entre os modos de apresentação do sal (GIUCA et al., 2007).

A goma de mascar com CIV foi idealizada como um novo veículo (ou técnica) objetivando o selamento de cicatrículas e fissuras dentárias, principalmente nas

porções mais profundas dessas “cavidades naturais”, como apresentado esquematicamente na Figura 01.

Figura 01: Representação esquemática de corte longitudinal de molar permanente humano (a). Selamento convencional (b) e o idealizado pela goma experimental (c).

Entretanto, o volume de saliva que entra em contato com qualquer goma de mascar é praticamente todo ingerido no ato de sua mastigação (BIJELLA, 2005; DAWES, KUBIENIEC, 2004). Assim, pelo fato do CIV conter íons flúor (NaF), que será disponibilizado no ambiente aquoso ou salivar (CARVALHO, CURY, 1998), a goma experimental pode ser considerada também como um suplemento de flúor, uma vez que é composta basicamente por látex, resinas, parafinas e apresenta concentrações insignificantes de água.

O crescente índice de fluorose dental deve-se à melhoria da atenção e das técnicas de diagnóstico pelos clínicos profissionais, mas também pelas diversas fontes de flúor disponíveis, como por exemplo: água fluoretada, dentifrícios fluoretados, alimentos manufaturados e suplementos (ALMEIDA, 2004), assim, uma correta indicação deste último só deverá ser feita com muito critério, como apontado

em uma recente Revisão Sistemática Cochrane (TUBERT-JEANNIN et al., 2011; AOBA, FEJERSKOV, 2002).

Existem também relatos de gomas de mascar com propósito antibacteriano, pela adição de clorexidina ou associação com xilitol (BURT, 2006; ISOKANGAS et al., 2000), que conferiram significativa atividade no controle do biofilme e supressão de *S. mutans* (PAULA et al., 2010; RIBELLES et al., 2010), avaliando também o efeito de diferentes substâncias que, a princípio, são adicionadas para conferir sabor às gomas (GREENBERG, URNEZIS, TIAN, 2007). Curiosamente, menor incidência de cárie foi observada em filhos de mães que mascavam gomas com xilitol durante o período de erupção dos primeiros dentes decíduos, em comparação com aquelas que usaram gomas de mascar que continham sorbitol, ou mesmo flúor (THORILD, LINDAU, TWETMAN, 2006). Em um trabalho de revisão da literatura, concluiu-se que existem evidências suficientemente fortes para suportar o uso regular de xilitol, como uma medida de saúde pública preventiva à cárie (BURT, 2006). O autor ainda sustenta que gomas de mascar adoçadas com xilitol podem ser facilmente empregadas em um regime que inclui fluoretos, especialmente para pacientes que têm o hábito de mascar gomas. Suportado ainda por outros autores, observou-se que mães de lactentes e crianças jovens, que fazem uso de chicletes adoçados com xilitol, podem bloquear a transmissão de estreptococos do grupo *mutans* de mãe para filho (BURT, 2006; ISOKANGAS et al., 2000).

Os efeitos de controle de placa bacteriana através do uso de gomas de mascar foi diversas vezes avaliado (BARNES et al., 2005; OZTAŞ et al., 2004; THORILD, LINDAU, TWETMAN, 2004; HICKS, GARCIA-GODOY, FLAITSZ, 2004; GOPINATH, TANDON, SHIRWAIKAR, 1997) e parece estar mais relacionado ao tipo de dulcificante utilizado. Até mesmo avaliações do potencial preventivo à formação de cálculo dentário (PORCIANI, GRANDINI, SAPIO, 2003; PORCIANI, GRANDINI, 2003), prevenção de pigmentações extrínsecas do esmalte, condição periodontal (CAMPUS et al., 2011; YANKELL, EMLING, 1997), alternativa terapêutica à xerostomia (ITTHAGARUN, WEI, 1997) e mesmo halitose (KELLER et al., 2011) foram investigados. Em todos os casos, as gomas de mascar, com ou sem adição de outras substâncias coadjuvantes, apresentaram interessantes resultados.

Curiosamente, gomas de mascar são utilizadas também como forma de alívio da dor pós-instalação de aparelho fixo ortodôntico, apresentando resultados comparáveis ao uso de um antiinflamatório não esteroidal (FARZANEGAN, 2012),

ou ainda, para estimular fisiologicamente a mobilidade gastrointestinal, minimizando ansiedade e sensação de boca seca e assim conferir maior conforto e bem-estar para pacientes durante o jejum pré-anestésico, em ambiente hospitalar (POULTON, 2012).

De modo geral, as gomas de mascar são capazes de melhorar o fluxo salivar (SILVA et al., 2003), pelo próprio estímulo neuromotor da salivação, mas efeito semelhante pode ser alcançado com o uso de balas (ou confeitos) sem adição de açúcar, especialmente em pacientes com disfunções da articulação temporomandibular (DAWES, KUBIENIEC, 2004). As gomas de mascar podem promover picos de até 06 ml/min de fluxo salivar, no primeiro minuto de uso, seguido de uma diminuição gradativa, por até 15 minutos, podendo atingir um patamar de 01 mL/min, ainda acima da taxa média não estimulada, que pode ser mantido por mais de duas horas durante a mastigação (DAWES, KUBIENIEC, 2004). Após prolongado uso de uma goma, pacientes podem relatar sensação de boca seca. Entretanto, em outro trabalho, no ano seguinte, DAWES demonstrou que mesmo depois de prolongado período avaliação, não há diferença estatística entre o fluxo estimulado ou não estimulado, e sugere que o sintoma relatado possa ser pelo fato de o indivíduo se acostumar com o maior volume presente de saliva na boca durante o uso da goma de mascar. Acredita-se também que as gomas de mascar possam favorecer a mistura das salivas oriundas das diferentes glândulas, e que diferentes *situs* não sejam expostos majoritariamente a diferentes fluidos. Assim, por este fato isoladamente, o uso de gomas de mascar é um conveniente mecanismo aos desafios ácidos.

Com o objetivo de avaliar efeitos sobre o pH salivar, uma goma de mascar, livre de açúcar, que continha bicarbonato de sódio em sua composição foi testada e demonstrou ser capaz de aumentar no pH da saliva, após 30 minutos de uso (ANDERSON, ORCHARDSON, 2003). Nesse sentido, alguns trabalhos relacionados à erosão dentária, também se valendo de gomas de mascar em diversas formulações, foram realizados e apresentam relevantes informações. PAICE et al., em 2011, concluem que gomas com caráter ácido, como encontrado em alguns produtos no mercado, podem apresentar um efeito erosivo ao esmalte, merecendo cautela se em uso frequente. Em outro trabalho, o uso de uma goma de mascar, livre de flúor, demonstrou um relativo efeito protetor à erosão dentária, à medida que reduz a perda mineral frente a um desafio ácido, se comparada à mesma situação

sem o uso da goma (RIOS et al., 2006). Nesse trabalho não foi feita referência ao pH da goma de mascar *per se*, mas atribuíram-se os favoráveis resultados ao estímulo salivar e aumento do tampão bicarbonato no conteúdo mineral salivar. Isso poderia facilitar a redeposição de fosfato e cálcio sobre a superfície do esmalte, diminuindo a perda tecidual, como também proposto por DAWES, em 1969.

Se, por outro lado, uma goma de mascar for capaz de liberar um material capaz de penetrar as microscópicas fendas da anatomia dental (ou cicatrículas e fissuras) e criar um vedamento mecânico ou uma proteção química nessa área de difícil acesso, sem causar efeitos colaterais significativos ou controláveis, isso seria uma grande ferramenta para a prevenção da doença cárie (KONIG, 1963; ROHR, 1991). Gomas de mascar com tais propriedades e finalidade ainda não foram descritas na literatura científica, e o registro que mais se assemelha é um depósito de patente (WINSTON; ANTHONY, 1997), mas com proposições distintas: mineralização de túbulos dentinários expostos ou a remineralização de lesões subsuperficiais, e não especificamente o selamento de cicatrículas e fissuras dentárias.

Evidentemente, para que o selamento com a goma de mascar seja efetivo, vários são os critérios a serem avaliados. A permanência mecânica desse material na superfície dentária seria um dos primeiros atributos, pois esta é uma condição precípua para ter efeito anticariogênico (PHILLIPS, 1966), e estaria diretamente relacionada com a capacidade de penetração e escoamento do agente selador (GWINNETT, MATSUI, 1967). Para um selamento eficaz, tradicionalmente se exige do material empregado propriedades como união físico-química com o substrato, integridade superficial, ação cariostática e compatibilidade química com os tecidos bucais (ROCK et al., 1989; FRENCKEN, WOLKE, 2010). Entretanto, dada à complexa morfologia das áreas de cicatrículas e fissuras, variando de indivíduo para indivíduo, de dente para dente e em uma mesma superfície de um único dente (SGAVIOLI, 2000), a observação clínica da correta presença de um selante é algo de difícil avaliação. Em 2010, FRENCKEN e WOLKE confirmaram a hipótese de que restos de CIV, em selamentos convencionais, podem ser retidos nas partes mais profundas dos sulcos e fissuras; não são clinicamente identificáveis, mas continuam exercendo efeito preventivo mesmo após 13 anos de avaliação. Isso pode ser um importante aspecto para a avaliação clínica de uma goma de mascar experimental que contém CIV, pois, originalmente, a idéia é promover a penetração do material

restaurador nessas áreas, com a participação composicional e auxílio da própria saliva e da força mastigatória.

Por outro lado, ainda que o material selador não esteja presente nas áreas de cicatrículas e fissuras, o aumento da biodisponibilização de flúor na cavidade oral favorece o processo dinâmico de remineralização (CONSOLARO, 1996; FRANK, 1965), especialmente se o íon estiver presente por prolongado período (BUZALAF, 2011; BARATIERI, et al., 1998; PESSAN et al., 2008; HOROWITZ, 2001). Assim, correto diagnóstico clínico da condição do grau de mineralização das áreas de cicatrículas e fissuras é um importante aspecto a ser considerado. Isso pode ser aferido com o auxílio de dispositivos equipados com luz fluorescente (PITTS, 2004; EKSTRAND, 2004; STOOKEY, 2004), como o Inspektor Research Systems. Entretanto, esse é um instrumento ainda caro e que não faz parte da rotina clínica odontológica, mas cujo uso tem sido validado em diversos trabalhos científicos (BRINKMAN, TEN BOSCH, BORSBOOM, 1988; SUNDSTRÖM et al., 1989; HAFSTRÖM-BJÖRKMAN, SUNDSTRÖM, TEN BOSCH, 1991; ANGMAR-MÅNSSON, TEN BOSCH, 1993; FEATHERSTONE, 2004) como método diagnóstico. Autores apontam que a sensibilidade dessa ferramenta para interpretação de alterações na concentração mineral do esmalte humano, como, por exemplo, após terapias com fluoretos, pode ser detectada em até 06 semanas (TRANAEUS et al., 2001). Não existe, entretanto, um limiar de tempo quantitativo preciso de dose/efeito remineralizador, para cada uma das diferentes formas de biodisponibilizar o íon flúor na cavidade oral.

Existem também outros instrumentos com objetivo de avaliar o grau de mineralização dentária como, por exemplo, o DIAGNOdent-pen (KaVo, Biberach, Alemanha) que apresenta boa reprodutibilidade de resultados e manejo mais simplificado (HUTH et al., 2008; LUSSI, HELLWING, 2006; KÜHNISCH, BÜCHER, HICKEL, 2007; KÜHNISCH et al., 2007) que os equipamentos que captam e avaliam a imagem de luz fluorescente. Ainda que esses simplificados aparelhos também façam uma análise quantitativa do grau de mineralização do substrato dentário, pelo mesmo princípio de uso da luz fluorescente, eles apresentam tamanho do campo visual de análise menor (muitas vezes pontual) que, ao contrário do QLF tradicional, é incapaz de avaliar toda a superfície oclusal de um dente em uma única aferição.

A dureza do CIV, quando formulado através da goma de mascar, também foi avaliada. Dados não publicados indicam que, quando o CIV é manipulado exclusivamente com saliva, respeitada a proporção (pó:líquido) estipulada pelo fabricante, não há significativo prejuízo nos resultados de microdureza (Knoop diamond, 25 g, 5 s, HNV-200), 24 horas após sua manipulação, se comparado aos valores do mesmo material, quando manipulado com o líquido que acompanha o produto (ácido tartárico e água destilada, segundo fabricante). Por outro lado, é sabido que a correta proporção pó:líquido de um CIV é um fator importante para conferir adequadas propriedades físicas ao material (NAVARRO, 1998). No caso da goma de mascar experimental, esse controle seria impraticável dada à variação do fluxo salivar de cada paciente. Assim, o CIV formado pela saliva teria, teoricamente, maior solubilidade e menor resistência à abrasão, pela maior incorporação de líquido à quantidade de pó incorporado à goma. Entretanto, não existem dados na literatura de importantes propriedades do CIV quando manipulado com saliva (por exemplo, adesão ao esmalte ou rugosidade). Isso poderia colaborar para compreender, melhorar e ajudar a prever os resultados de uma goma de mascar com CIV que se proponha realizar o selamento de cicatrículas e fissuras dentais.

Proposição

3 PROPOSIÇÃO

Por se tratar de um produto experimental, ainda não existem trabalhos na literatura científica que o descrevam. O comportamento clínico e laboratorial de uma goma de mascar que contenha CIV deve ser exaustivamente avaliado, de modo a validar e permitir o aperfeiçoamento do invento e seu potencial benéfico em relação à doença cárie. Produzir novo conhecimento através de evidências de uma observação sistemática e controlada é recomendável.

Desse modo, foram avaliadas as seguintes hipóteses:

- I) O uso da goma experimental resulta em selamento das áreas de cicatrículas e fissuras dentárias;
 - II) O uso de gomas de mascar experimental aumenta o fluxo salivar
 - III) O uso de gomas de mascar experimental aumenta a capacidade tampão salivar
 - IV) O uso da goma de mascar experimental aumenta a disponibilidade de íons flúor na saliva total
-

Material e Métodos

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Goma de Mascar Experimental

A composição básica da goma de mascar experimental e dos demais materiais empregados neste experimento é apresentada na Tabela 01. A mesma tabela também foi disponibilizada a todos os sujeitos da pesquisa, pais ou responsáveis.

TABELA 01- Composição e protocolo de utilização dos diferentes materiais utilizados nos diferentes grupos experimentais.

Grupo	Material	Composição	Técnica
A	Goma de mascar experimental*	- Goma base (Base Splow)	1- Exame clínico e documentação (PRÉ)
		- Fluorsilicato de Sódio Cálcio	2- Mascar a goma por 30 minutos, sob supervisão profissional
B	Goma de mascar placebo	- Alumínio	3- Exame clínico e documentação (PÓS)
		- Sulfato de bário	
C	CIV Restaudador (Vidrion R, SSWhite)	- Ácido poliacrílico liofilizado	
		- Pigmentos	
		- Goma base (Base Splow)	1. Exame clínico e documentação (PRÉ)
			2. Mascar a goma por 30 minutos, sob supervisão profissional
		- Fluorsilicato de Sódio Cálcio	3. Exame clínico e documentação (PÓS)
		- Alumínio	
		- Sulfato de bário	1- Exame clínico e documentação (PRÉ)
		- Ácido poliacrílico liofilizado	2- Isolamento Relativo do Campo Operatório
		- Pigmentos	3- Manipulação pó/líquido do material
		- Ácido Tartárico	4- Inserção do material
		- Água destilada	5- Remoção de excessos
			6- Aplicação de película de vaselina sólida
			7- Remoção Isolamento Relativo do Campo Operatório
			8- Controle contado oclusal
			9- Exame clínico e documentação (PÓS)

* Proporção de 1:6,5 ± 0,05 (CIV : goma base), em peso.

A goma de mascar experimental foi confeccionada em laboratório (Bioquímica da Faculdade de Odontologia de Bauru), pela manipulação da goma base (ou Base Splow) previamente dividida em porções de peso conhecido, com o pó de CIV, também dosado com o auxílio de uma balança de precisão (Scientech, Boulder, Colorado, EUA), respeitando-se sempre a proporção, em peso, de 01g de CIV para cada 6,5g de goma base e admitindo-se variações, em massa, de $\pm 0,05$ g.

Para permitir correta manipulação da goma base com o pó de CIV, foi necessário prévio aquecimento da goma em um aparelho de microondas (Brastemp, 700W de potência, Manaus, Amazonas, Brasil) por 10 segundos. Isso faz com que a goma se torne mais elástica e permita completa incorporação da porção pré-dosada de CIV. Esse processo é semelhante àquele em fábricas de gomas de mascar para incorporação de corantes, saborizantes e aromatizantes ao produto final. Terminada a preparação das gomas de mascar experimental e placebo, em ambiente sempre limpo e seco, cada unidade da goma, com 2,0 g (equivalente ao volume médio de uma goma comercial) foi embalada em uma pequena porção de papel para alimentos (Papel manteiga Royal Pack, Santa Catarina, Brasil) e armazenadas em recipiente fechado até o momento do uso.

4.2. Seleção do Sujeito da Pesquisa

Após aprovação do estudo pelo CEP/FOB/USP (Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Protocolo nº: 148/2010, 30/03/2011), sujeitos com idade entre 06 e 19 anos, de ambos os sexos e residentes no município de Bauru (SP) foram pré-selecionados pelo banco de dados do Serviço de Triagem da mesma faculdade e convidados a participar do projeto. Depois de um primeiro exame clínico e coleta de história pregressa, sujeitos que necessitassem de adoção adicional de medidas de prevenção à cárie (como selamento das cicatrículas e fissuras de molares e pré-molares) foram então selecionados. Para tal, definiu-se que os sujeitos deveriam satisfazer a todos os Critérios de Inclusão e, simultaneamente, não poderiam atender a nenhum dos Critérios de Exclusão do trabalho, como descritos a seguir:

4.2.1. Critérios de Inclusão

- Dentição Mista ou Permanente;
- Presença de pelos menos um molar permanente com toda a superfície oclusal irrompida;
- Fluxo salivar normal (1 a 2 ml/min);
- Capacidade tampão salivar normal (pH 5,5 a 7,0);
- Alto risco à cárie (hábitos insatisfatórios de higienização oral, presença de uma ou mais lesões de cárie nos dentes decíduos; hábitos alimentares de risco à cárie);
- Dentes permanentes com cicatrículas e fissuras acentuadas (profundas) avaliados clinicamente;
- Histórico de perda de elemento dentário decíduo ou permanente por cárie.
- Estar sem se alimentar há pelo menos 01 (uma) hora antes da avaliação.

4.2.2. Critérios de Exclusão

- Presença de aparelho ortodôntico fixo ou móvel;
 - Dentição Decídua;
 - Sinais de bruxismo e apertamento;
 - Sujeitos com xerostomia;
 - Sujeitos com baixa capacidade tampão salivar;
 - Dentes permanentes com cicatrículas e fissuras pouco proeminentes;
 - Superfície oclusal de molares ou pré-molares restauradas ou já seladas;
 - Sujeitos com alguma deficiência/patologia sistêmica diagnosticada (informada pelos responsáveis);
 - Pigmentação ou lesão inicial de cárie nas cicatrículas e fissuras que implique no selamento invasivo ou restauração do dente;
 - Sujeitos que fazem, ou tenham feito, uso de algum tipo de suplemento ou bochecho de flúor na última semana antes da avaliação.
-

Os responsáveis pelos sujeitos da pesquisa foram informados sobre a metodologia, riscos e benefícios, bem como sobre seus direitos para desistir de participar da pesquisa em qualquer momento, em documento assinado pelo próprio sujeito (quando com 18 anos de idade completos, ou mais), pai, mãe ou tutor legal (nos casos de menor de idade). Os sujeitos da pesquisa, bem como seus responsáveis legais foram incisivamente orientados quanto à importância e necessidade de adequação dos hábitos de higienização oral e receberam um *kit* contendo uma escova dental macia, fita dental e dentifrício fluoretado.

4.3. Grupos Experimentais

Todos os quinze sujeitos selecionados receberam uma ficha numerada (1 a 15), como forma de identificação, e passaram por minucioso exame clínico para identificação (ISO-3950) de quais seriam os dentes a serem utilizados na pesquisa.

4.3.1. Grupo A

Sujeito da pesquisa foi conduzido a utilizar a goma de mascar experimental, sob supervisão profissional, pelo período cronometrado de 30 minutos. Após esse período, todos os exames e documentações anteriores foram repetidos (exame clínico, coleta da saliva total estimulada, moldagem das superfícies oclusais, fotografia com luz fluorescente e luz convencional).

4.3.2. Grupo B

Sujeito conduzido a utilizar a goma de mascar placebo, isso é, uma goma de mascar sem nenhum aditivo (goma base), sob supervisão profissional, por 30 minutos. Após esse período, todos os exames e documentações anteriores foram repetidos.

4.3.3. Grupo C

Sujeito da pesquisa teve as superfícies oclusais de molares e pré-molares permanentes selados com cimento de ionômero de vidro convencional (Vidrion R,

SSWhite, Rio de Janeiro, Brasil), manipulado de acordo com as instruções do fabricante, sob isolamento relativo do campo operatório, pela técnica não invasiva, após prévia limpeza das superfícies pela fricção de uma pequena bolinha de algodão umedecida em água e com jato de ar e água. Optou-se por não usar pastas profiláticas ou jato de bicarbonato de sódio, em função de possíveis interferências às análises posteriores de concentração de flúor e pH salivar. O material restaurador foi inserido nas cicatrículas e fissuras com auxílio de uma sonda exploradora e removidos os excessos com espátula de *Hollembach no. 03ss* (Golgran, São Paulo, Brasil). A proteção do material restaurador, com a intenção de se evitar ou reduzir os fenômenos de sinérese ou embebição, foi realizada com aplicação de pequena película de vaselina sólida (Rioquímica, São José do Rio Preto, São Paulo, Brasil), com auxílio de um pincel descartável (Microbrush Corporation, Grafton, EUA). Realizado o procedimento, todos os exames e documentações anteriores foram repetidos.

4.4. Coleta de Dados

4.4.1 PRÉ-tratamento

Após seleção, os sujeitos foram orientados a realizar a coleta da saliva total estimulada, sempre supervisionada por um profissional. Decorridos 05 minutos de mastigação estimulada com um pedaço de aproximadamente 01 cm de garrote de borracha estéril, os sujeitos foram orientados a expelir a saliva em um recipiente plástico apropriado (Flux Dent teste). As superfícies oclusais de molares e pré-molares permanentes foram, então, moldadas com silicona de adição, com o auxílio de uma espátula de madeira descartável. Os dentes foram, em seguida, fotografados (intra-oral) com luz fluorescente (Quantitative Light Fluorescence) e luz convencional (luz branca). Através de novo sorteio de cartas, os sujeitos foram divididos em grupos (A, B e C).

4.4.2 PÓS-tratamento

Após as etapas de selamento convencional (Grupo C) ou uso supervisionado da goma de mascar (Grupo A e B) os sujeitos foram novamente orientados a realizar

a coleta da saliva total estimulada, sempre supervisionado por um profissional, como descrito anteriormente. Dessa forma, foram obtidos 30 pequenos frascos plásticos com amostras da saliva total estimulada, divididos em PRÉ e PÓS tratamento. Com essas amostras foram realizadas algumas análises laboratoriais, descritas a seguir (4.4.5).

As superfícies oclusais de molares e pré-molares permanentes foram novamente moldados e fotografados com luz fluorescente (Quantitative Light Fluorescence) e luz convencional (luz branca).

4.4.3. Avaliação do Selamento Oclusal (PRÉ e PÓS-tratamento)

A avaliação de cada sujeito da pesquisa foi sempre realizada PRÉ e PÓS-tratamento, com objetivo de se constatar a presença ou não de material selador nas áreas de cicatrículas e fissuras dos molares e pré-molares, através de exame clínico e registro fotográfico.

4.4.3.1. Clínica (PRÉ e PÓS-tratamento)

A Avaliação Clínica de cada sujeito da pesquisa foi realizada sempre por um único avaliador independente (profissional experiente na área), sem ter conhecimento de qual grupo tratar-se (avaliação cega). Utilizou-se o método tátil-visual, com auxílio de uma sonda exploradora nº 5 (SSWhite, Rio de Janeiro, Brasil), para o diagnóstico de higidez dentária e para a verificação da presença ou não de material ionomérico de selamento (PRÉ e PÓS tratamento) nos sulcos, fossas, cicatrículas ou fissuras.

4.4.3.2. Fotográfica (PRÉ e PÓS-tratamento)

Os elementos dentários avaliados nesse estudo foram fotografados com câmera digital (Nikon Coolpix 995) PRÉ e PÓS tratamento, para posterior comparação por um avaliador independente (avaliação cega), diferente do avaliador clínico, quanto à presença ou não de material selador (Imagem 01). O parâmetro de comparação nesta análise foi exclusivamente entre as imagem PRÉ e PÓS tratamento de um mesmo dente. O avaliador das imagens deveria assinalar ou não

a presença de material ionomérico nos sulcos, fossas, cicatrículas ou fissuras para cada um dos dentes selecionados.

4.4.4. Microscopia Eletrônica de Varredura – MEV (PRÉ e PÓS-tratamento)

Foram obtidos moldes das superfícies oclusais dos molares e pré-molares permanentes, empregando-se silicone de adição de baixa viscosidade (Express, 3M ESPE, Seefeld, Alemanha). Os moldes foram identificados (número do paciente, elemento(s) dentário(s), pré ou pós-tratamento) e então vazados com resina epóxi (Araldite D, Ciba Geigy). Após aproximadamente 72 horas, as réplicas obtidas em resina foram removidas do material de moldagem, fixadas em *stubs* de alumínio e recobertas com uma película de platina, com cerca de 15nm de espessura (Bal-tec, MED020, Califórnia, EUA), para posterior observação em microscópio eletrônico de varredura (FEI, Quanta 600FEG, Oregon, EUA). Foram feitas imagens em diversas magnitudes (média de 25x), com objetivo de se avaliar a presença ou a adição de material selador (experimental ou controle positivo) nas áreas de cicatrículas e fissuras, para os diversos grupos. Para tanto foram feitas avaliações comparativas das imagens PRÉ e PÓS tratamento, do mesmo elemento dentário por um único examinador.

4.4.5. Quantitative Light Fluorescence - QLF

Os dentes avaliados foram fotografados PRÉ e PÓS tratamento, para análise comparativa entre as imagens (Imagem 02) através de software específico do equipamento que acompanha o equipamento QLF \ Clin (Inspektor Research systems, Amsterdam, Holanda), após prévia secagem da superfície dentária com ar, por cerca de 5 segundos.

Foi utilizado um dispositivo portátil de Luz Fluorescente (QLF \ Clin, (Inspektor Research systems, Amsterdam, Holanda), equipado com uma lâmpada de arco de xenônio de micro descarga como fonte de luz e um sistema óptico de filtro, produzindo luz azul com um comprimento de onda máximo de 370 nm, conduzida por uma fibra óptica (Inspektor Research systems, Amsterdam, Holanda).

A fluorescência reemitida pelo substrato dentário foi coletada com uma microcâmera de vídeo, do mesmo aparelho, (Panasonic WV-KS152, Matsushita Electric Industrial Co.) equipada com um filtro de luz ($\lambda > 520\text{nm}$) para excluir qualquer excitação ou interferência de luz ambiente. Todas as imagens de Luz Fluorescente foram realizadas em câmara escura para revelação radiográfica.

O programa de computador (Inspektor Research systems, Amsterdam, Holanda) foi usado para mostrar, armazenar, pesquisar e analisar as imagens. Quando iluminado com luz fluorescente, o esmalte hígido cria imagens brilhantes e homogêneas, enquanto áreas desmineralizadas, com lesões de cárie ou o próprio material selador, passam a exibir uma imagem mais escura e delimitada. O programa de análise das imagens apresenta uma ferramenta para delimitar áreas menos fluorescentes ou uma área determinada pelo operador. Em um segundo instante (ou segunda tomada fotográfica) esse perímetro pré-definido é utilizado para comparação com as novas imagens. Nesse trabalho, determinou-se a área correspondente às cicatrículas e fissuras de molares e pré-molares (PRÉ-tratamento) e através do programa, as variações de fluorescência dessa mesma área sobre as imagens realizadas PÓS-tratamento foram comparadas (Figura 03).

4.4.6. Análises Salivares

Com as amostras salivares obtidas PRÉ e PÓS tratamento foram calculados: fluxo salivar, capacidade tampão e concentração de flúor.

4.4.6.1. Fluxo

Como nas outras etapas do experimento, o Fluxo Salivar foi calculado PRÉ e PÓS-tratamento. A saliva expectorada foi coletada em recipientes de plástico, previamente pesados ($\pm 0,01\text{ mg}$) em balança de precisão (Scientech, Boulder, Colorado, EUA). Assumindo-se a densidade específica da saliva como $0,98\text{ mg/mL}$, os volumes foram calculados subtraindo-se a massa inicial do frasco (sem saliva) a partir do peso final (recipiente com saliva). Em seguida, o fluxo salivar (mL/min) foi calculado dividindo-se o volume salivar obtido pelo tempo de coleta, fixado para todas as coletas em 5 minutos.

4.4.6.2. Capacidade Tampão

A capacidade tampão foi calculada por titulometria, PRÉ e PÓS tratamento: com auxílio de uma pipeta, adicionou-se 3,0 ml de ácido clorídrico 0,005M à 1,0 ml de cada amostra salivar, em frasco plástico com tampa, agitado por 10 minutos. Após esse período, o pH da solução foi aferido com pHmetro analógico (Micronal – São Paulo – Brasil), calibrado com soluções padrão de pH 4,0 e 7,0 (Orion 940907, Orion Research Inc., Beverly, EUA). O eletrodo foi lavado com água destilada e seco com papel absorvente após cada análise. Admitiu-se como índice normal da Capacidade Tampão Salivar pH entre 5,5 e 7,0.

4.4.6.3. Concentração de Flúor

A concentração de flúor salivar PRÉ e PÓS tratamento foi determinada por difusão facilitada por HMDS (hexamethyldisiloxane) com eletrodo íon-específico (Orion Research, modelo 9609, Orion Research Inc., Beverly, EUA) e micro eletrodo calomelano (Accumet, #13-620-79), ambos acoplados a um potenciômetro (Accumet Orion Research, Model EA 940). Durante o processo de difusão, que foi conduzido à temperatura ambiente, durante toda uma noite, as soluções em placas de *Petri* descartáveis (Falcon, No. 1007) foram suavemente agitadas num agitador rotativo. Padrões de flúor (0,019, 0,095, 0,190, 0,950, e 1,900 µg de fluor) foram preparados por diluição em série de uma solução estoque de 0,1 M de fluoreto (Orion 940.906), em triplicata, em que também foi realizada difusão (de mesma maneira que as amostras a serem avaliadas). Todas as amostras foram analisadas em duplicata, sendo considerado como resultado o valor médio das amostras. A análise de flúor em 10% das amostras foi repetida, como forma de reprodutibilidade.

4.4.7. Questionários de perguntas e respostas aos responsáveis e aos sujeitos da pesquisa

Questionários de múltipla escolha (Anexo 01 e 02), com um campo para expressar comentários diversos, foram aplicados ao término dos diferentes tratamentos com objetivo de avaliar o grau de aceitação dos sujeitos da pesquisa e seus responsáveis. O objetivo dessa avaliação foi o de fazer uma exploração, na

forma de um simples questionário qualitativo, do grau de aceitação de um potencial público consumidor de um material para prevenir cárie dental, ainda que em fase de desenvolvimento e aprimoramento.

4.5. Análise Estatística dos Resultados

Análise estatística dos dados foi realizada por repetidas avaliações, pareada intragrupos com *Teste T*. Para as comparações intergrupos foi utilizado o *Teste de Kruskal-Wallis*, seguido por teste de *Dunn* para avaliações *post hoc*. Em todas as análises utilizou-se o programa de computador *GraphPad Prism* em que foi adotado nível de significância de $p < 0,05$, como indicado nos gráficos a seguir.

Resultados

5 RESULTADOS

5.1 Avaliação do Selamento Oclusal (PRÉ e PÓS-tratamento)

5.1.1 Clínica (PRÉ e PÓS-tratamento)

Na avaliação clínica PRÉ-tratamento dos sujeitos da pesquisa pode-se selecionar um total de 68 dentes que atendiam os critérios de Inclusão e Exclusão do trabalho, como por exemplo, ausência de cárie, material restaurador ou selamento nas superfícies oclusais.

Na avaliação PÓS-tratamento, os grupos A (n=5, 28 dentes) e B (n=5, 21 dentes) não apresentaram nenhum sinal de selamento das cicatrículas e fissuras, em nenhum dos elementos dentários avaliados. O Grupo C (n=5, 19 dentes), como aguardado, apresentou sinais de selamento das cicatrículas e fissuras em 100% dos elementos dentários avaliados.

5.1.2 Fotográfica (PRÉ e PÓS-tratamento)

As comparações entre as imagens dos elementos dentários avaliados, PRÉ e PÓS tratamento por avaliador independente acusou a presença de material selador somente para as imagens do grupo C (n=5, 19 dentes). Os grupos A (n=5, 28 dentes) e B (n=5, 21 dentes) não apresentaram nenhum sinal de selamento das cicatrículas e fissuras, em nenhum dos elementos dentários avaliados.

Figura 02: Imagens fotográficas dos dentes avaliados: dente 37 do Grupo A PRÉ (a) e PÓS (b); dente 47 do Grupo B PRÉ (c) e PÓS (d); dentes 14 e 15 do Grupo C PRÉ (e) e PÓS (f), com presença de material selador (setas).

5.2. Microscopia Eletrônica de Varredura – MEV (PRÉ e PÓS-tratamento)

Não foi possível constatar a presença de material selador nas imagens das superfícies oclusais de molares ou pré-molares PRÉ e PÓS-tratamento nos grupos A e B, obtidas por réplicas. No grupo C, entretanto, a comparação entre as imagens sugere a adição de material na região de cicatrículas e fissuras. Figura 04 (c) e (d).

Figura 04: Microscopia Eletrônica de Varredura por meio de réplica do dente 15 no Grupo A PRÉ (a) e PÓS (b); dente 47 no Grupo C PRÉ (c) e PÓS (d), com imagem indicativa da presença de material selador (setas).

5.3- Quantitative Light Fluorescence – QLF

As imagens fotográficas geradas pelo equipamento (Inspektor QLF1.97, Inspektor Research Systems), analisadas não apresentaram diferenças PRÉ e PÓS tratamento para os grupos A e B (Figura 03). Para todos os sujeitos do Grupo C, indicaram a presença de material selador, como nas demais avaliações fotográficas de luz convencional ou exame clínico.

Figura 03: Imagem da tela de computador gerada pelo programa de avaliação (a), para o Grupo A. Em detalhe (b), imagem fotográfica com luz fluorescente do dente 16 do Grupo B, quando comparadas às imagens PRÉ e PÓS-tratamento (Área delimitada pelo polígono convexo formado por linhas contínuas).

5.4. Análises Salivares

Os dados observados na análise estatística estão sumarizados na tabela abaixo (Tabela 02) e, em seguida, reapresentados independentemente nos gráficos a seguir.

Tabela 02: Fluxo Salivar (ml/min), Capacidade Tampão (pH) e Concentração de Flúor (mg/L) pré e pós-tratamento, por grupo.

Grupos	Fluxo (mL/min)			Capacidade Tampão (pH)			Concentração de Flúor (mg/mL)		
	PRÉ	PÓS	P Intragrupos	PRÉ	PÓS	P Intragrupos	PRÉ	PÓS	P Intragrupos
A	1,12±0,11	1,54±0,08	0,0020	5,72±0,24	6,52±0,11	0,0032	0,25±0,16	1,68±0,96	0,0331
B	1,12±0,07	1,48±0,07 *	0,0021	6,14±0,52	6,68±0,35	0,0533	0,07±0,05	0,04±0,04 *	0,3900
C	1,08±0,07	0,92±0,1 *	0,0349	6,08±0,35	6,16±0,38	0,3375	0,10±0,12	20,98±9,80 *	0,0090
P Intergrupos	0,7662	0,0060		0,2717	0,0859		0,1999	0,0019	

p Intragrupos = nível de significância estatística observado no Teste T pareado (linhas).

p Intergrupos = nível de significância estatística observado no Teste de Kruskal-Wallis (colunas).

* = valores estatisticamente diferentes em uma mesma coluna.

5.4.1. Fluxo

As comparações dos valores médios do fluxo salivar para os diferentes grupos PRÉ e PÓS-tratamento são apresentadas nos gráficos a seguir (01 a 05).

Nos gráficos 01, 02 e 03, os valores de fluxo salivar intragrupos mostraram significância entre os períodos pré e pós-tratamento para os grupos A, B e C, respectivamente.

Gráfico 01: Comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de fluxo salivar PRÉ e PÓS tratamento para o grupo A (goma experimental) em ml/min.
 p = nível de significância estatística observado no Teste T pareado.

Gráfico 02: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de fluxo salivar PRÉ e PÓS tratamento para o grupo B (placebo).
 p = nível de significância estatística observado no Teste T pareado.

Gráfico 03: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de fluxo salivar PRÉ e PÓS tratamento para o grupo C (selamento convencional).
 p = nível de significância estatística observado no Teste T pareado.

Na comparação intergrupos, o gráfico 04 não indica diferença estatisticamente significativa entre os grupos A, B e C no PRÉ-tratamento. Já para a comparação entre os valores de fluxo salivar PÓS-tratamento, o gráficos 05 assinala significância estatística entre os grupos B e C.

Gráfico 04: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de fluxo salivar PRÉ tratamento para os grupos A, B e C.
 p = Nível de significância estatística observado no Teste de Kruskal-Wallis.

Gráfico 05: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de fluxo salivar PÓS tratamento para os grupos A, B e C.

p = nível de significância estatística observado no Teste de Kruskal-Wallis

* Significância estatística para comparações múltiplas no Teste de Dunn.

5.4.2. Capacidade Tampão

As comparações dos valores médios de capacidade tampão salivar, calculada por titulometria, PRÉ e PÓS tratamento, estão apresentados nos gráficos a seguir.

Gráfico 06: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de capacidade tampão salivar PRÉ e PÓS tratamento, para o grupo da goma de mascar experimental, com adição de cimento de ionômero de vidro (Grupo A).

pH = potencial hidrogênico da saliva.

PRÉ = anterior ao uso da goma de mascar experimental.

PÓS = posterior ao uso da goma de mascar experimental.

p = nível de significância estatística observado no Teste T pareado.

Gráfico 07: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de capacidade tampão salivar PRÉ e PÓS tratamento, para o grupo da goma de mascar placebo, sem adição de cimento de ionômero de vidro (Grupo B).

pH = potencial hidrogênico da saliva.

PRÉ = anterior ao uso da goma de mascar experimental.

PÓS = posterior ao uso da goma de mascar experimental.

p = nível de significância estatística observado no Teste T pareado.

Gráfico 08: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de capacidade tampão salivar PRÉ e PÓS tratamento, para o grupo em foi realizado selamento convencional não invasivo com cimento de ionômero de vidro (Grupo C)

pH = potencial hidrogênico da saliva.

PRÉ = anterior ao uso da goma de mascar experimental.

PÓS = posterior ao uso da goma de mascar experimental.

p = nível de significância estatística observado no Teste T pareado.

Nos gráficos 09 e 10, os valores de fluxo salivar não mostraram significância entre os períodos PRÉ e PÓS-tratamento na comparação intragrupos.

Gráfico 09: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de capacidade tampão salivar, PRÉ tratamento, entre os grupos A, B e C.

pH = potencial hidrogênico da saliva.

PRÉ = anterior ao uso da goma de mascar experimental.

Nível de significância estatística observado no Teste de Kruskal-Wallis: $p > 0,05$.

Gráfico 10: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de capacidade tampão salivar, PÓS tratamento, entre os grupos A, B e C.

pH = potencial hidrogênico da saliva.

PRÉ = anterior ao uso da goma de mascar experimental.

p = nível de significância estatística observado no Teste de Kruskal-Wallis

5.4.3 Concentração de Flúor

A comparação das soluções padrão não difusas de flúor com aquelas idênticas aos padrões, mostrou que a recuperação após difusão foi $> 99\%$. A Curva Padrão teve coeficiente de correlação de $\pm 0,99$. A repetição das amostras de flúor (em 10% das amostras) apresentou reprodutibilidade de 95,2%.

As concentrações médias de flúor PRÉ e PÓS são apresentadas por grupo nos gráficos abaixo. A validação dos resultados, verificada com leituras em duplicata, apresentou reprodutibilidade média de 99,18%.

Gráfico 11: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de concentração de íons flúor salivar PRÉ e PÓS tratamento, para o grupo da goma de mascar experimental, com adição de cimento de ionômero de vidro (Grupo A).

[F] = concentração de íons flúor na saliva expresso em miligramas de flúor por litro.

PRÉ = anterior ao uso da goma de mascar experimental.

PÓS = posterior ao uso da goma de mascar experimental.

p = nível de significância estatística observado no Teste T pareado.

Gráfico 12: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de concentração de íons flúor salivar PRÉ e PÓS para o grupo placebo: goma de mascar sem adição de cimento de ionômero de vidro (Grupo B).

[F] = concentração de íons flúor na saliva expresso em miligramas de flúor por litro de saliva.

PRÉ = anterior ao uso da goma de mascar placebo sem adição de cimento de ionômero de vidro.

PÓS = posterior ao uso da goma de mascar placebo sem adição de cimento de ionômero de vidro.

p = nível de significância estatística observado no Teste T pareado.

Gráfico 13: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de concentração de íons flúor salivar PRÉ e PÓS tratamento, para o grupo em que foi realizado selamento convencional não invasivo com cimento de ionômero de vidro (Grupo C).

[F] = concentração de íons flúor na saliva expresso em miligramas de flúor por litro de saliva.

PRÉ = anterior ao uso da goma de mascar placebo sem adição de cimento de ionômero de vidro.

PÓS = posterior ao uso da goma de mascar placebo sem adição de cimento de ionômero de vidro.

p = nível de significância estatística observado no Teste T pareado.

Na comparação intergrupos, o gráfico 11 não indica diferença estatisticamente significativa entre os grupos A, B e C no PRÉ-tratamento. Já para a comparação PÓS-tratamento entre os valores médios de concentração de flúor, análise estatística apontou diferenças entre os grupos B e C (Gráfico 12).

Gráfico 14: Representa a comparação entre as médias pareadas dos valores de concentração de íons flúor salivar PRÉ tratamento, para os grupos A, B e C.

[F] = concentração de íons flúor na saliva expresso em miligramas de flúor por litro de saliva.

PRÉ = anterior ao uso da goma de mascar placebo sem adição de cimento de ionômero de vidro.

PÓS = posterior ao uso da goma de mascar placebo sem adição de cimento de ionômero de vidro.

p = Nível de significância estatística observado no Teste de Kruskal-Wallis.

Gráfico 15: Representa a comparação entre as médias $\pm$ DP dos valores de concentração de íons flúor salivar PÓS tratamento, para os grupos A, B e C.

[F] = concentração de íons flúor na saliva expresso em miligramas de flúor por litro de saliva.

mg/L = miligramas por litro de saliva.

PRÉ = anterior ao uso da goma de mascar placebo sem adição de cimento de ionômero de vidro.

PÓS = posterior ao uso da goma de mascar placebo sem adição de cimento de ionômero de vidro.

p = nível de significância estatística observado no Teste de Kruskal-Wallis.

* Significância estatística para comparações múltiplas no Teste de Dunn.

5.5. Questionários de perguntas e respostas aos responsáveis e aos sujeitos da pesquisa

De acordo com os questionários aplicados (Anexo 01 e 02), as gomas de mascar têm boa aceitação pelos sujeitos da pesquisa e seus responsáveis.

Segundo o questionário aplicado aos sujeitos da pesquisa, todos os pacientes gostaram de ter ido ao dentista (questão 01), tiveram suas dúvidas esclarecidas (questão 03) e indicaram que mudarão seus hábitos de higienização oral (questão 02). 33,33% dos pacientes indicaram já saber que o uso de gomas de mascar também pode ajudar a prevenir cárie (questão 05) e, aqueles que mascaram a goma, gostaram (questão 05): 40% consideram “dura” e 60% “normal” (questão 06). Todos relataram ter o hábito de mascar chiclete (questão 07) e voltariam ao dentista (questão 08). Quanto solicitados a pontuar o grau de satisfação quanto aos procedimentos (questão 09), a média simples das respostas foi de 09.

Já pelo questionário aplicado aos responsáveis, todos acharam interessante “ir ao dentista e ser orientado a mascar um chiclete” (questão 02) e como prefeririam o uso da goma experimental, caso funcionasse de maneira superior ou igual ao tratamento convencional (questão 03). Todos acharam que o uso de um chiclete poderia sim, ser uma medida para prevenir cárie (questão 01), sem ter sido observado nenhum sintoma adverso (questão 04). 70% têm o hábito de autorizar o uso frequente de chiclete (questão 05), mas todos consideraram válida a hipótese de um chiclete como medida alternativa à prevenção da cárie (questão 06). Após a incisiva orientação quanto à importância e necessidade de adequação dos hábitos de higienização oral, todos apontaram seus filhos mais motivados a cuidar dos dentes (questão 07). Quanto solicitados a pontuar o grau de satisfação quanto ao gosto do uso do chiclete como recurso auxiliar de prevenção à cárie (questão 08), a média simples das respostas foi de 10 e 100% de concordância, quando perguntados se a consulta com o profissional havia tirado suas dúvidas com relação à cárie (questão 09).

O último campo de cada questionário apresentava um espaço livre, destinado a comentários. Alguns sujeitos da pesquisa preferiram não opinar. Dos grupos A e B, quatro desses comentários foram interessantes, transcritos a seguir:

- I) *Sempre pensei que chiclete causava cárie. Nunca imaginei que podia servir para evitar cárie (sujeito da pesquisa).*
- II) *Meu filho sempre teve muito medo de ir ao dentista. Tive que forçar ele a vir hoje aqui. Mas depois que ele viu que o dentista olhou a boca dele, tirou foto e deu um chiclete, acho que perdeu um pouco o medo (responsável).*
- III) *Foi legal. Da outra vez que vim no dentista colocaram um “anelzinho” no meu dente que eu não gostei (sujeito da pesquisa).*
- IV) *Quando eu compro chiclete, minha mãe fala que faz mal pros dentes. Mas se faz bem, então é melhor (sujeito da pesquisa).*
-

Discussão

6 DISCUSSÃO

As respostas aos questionários indicam, de modo geral, que os sujeitos e seus responsáveis tiveram boa aceitação ao uso de gomas de mascar, o que poderia ser um importante aspecto mercadológico. Ideias contrárias como “balas e chicletes causam cárie” podem induzir ao menor grau de aceitação de um novo produto, como o proposto neste trabalho. Entretanto, as perguntas aos responsáveis e aos sujeitos da pesquisa poderiam ser reformuladas de modo a torná-las mais específicas a cada um dos tratamentos propostos. Do modo como apresentado, as respostas apresentaram certo grau de sugestionamento às respostas. Informações mais relevantes só foram obtidas através das questões dissertativas, aplicadas e transcritas por um operador entrevistador. Levantamentos mais precisos dessa natureza mereceriam atenção especial por profissional específico da área, adotando estratégias e técnicas mais hábeis e específicas para esse fim.

A Avaliação Clínica, através do método tátil-visual, mostrou-se eficaz para análise da presença ou não de material de selamento nos sulcos, fossas, cicatrículas ou fissuras dentárias. Isso pode ser conferido quando confrontados os achados dessa avaliação com aqueles das avaliações microscópicas (MEV), novamente certificado pela avaliação fotográfica. Houve total concordância entre os três métodos. Ainda assim, é importante considerar que, mesmo se tratando de uma avaliação cega, o número de dentes avaliados foi relativamente pequeno (68 dentes). O uso de diferentes métodos para avaliação da presença ou ausência de material de selamento foi empregado neste desenho experimental exatamente por se tratar de um produto ainda experimental, sem precedentes descritos na literatura. Esperava-se encontrar material de natureza ionomérica nas áreas mais profundas das cicatrículas e fissuras dentais (Figura 01), à semelhança dos achados de FRENCKEN e WOLKE, em 2010. Esses autores confirmaram a hipótese de que restos de material de selamento podem ser retidos nas partes mais profundas dos sulcos e fissuras e não serem identificáveis clinicamente, mas sim por MEV. Entretanto, isso não pode ser demonstrado nesta pesquisa.

No presente trabalho, adicionalmente utilizou-se o QLF como ferramenta de análise por imagem fluorescente, com o mesmo objetivo. Ainda que não seja essa a

finalidade usual (ou original) do equipamento, a ideia de empregá-lo era a de encontrar indícios de material ionomérico (de maior fluorescência que os tecidos dentais) nas áreas mais profundas das cicatrículas e fissuras. Ainda que não encontrados esses indícios, o modelo experimental pode ser considerado interessante pelo fato de dispensar as etapas de moldagem e confecção de réplicas, ao contrário das análises em MEV e os prováveis artefatos inerentes à técnica.

As avaliações com MEV e QLF certamente teriam maior contribuição se utilizadas em um modelo de estudos de avaliação longitudinal (SUNDFELD R.H., 2004; FRENCKEN J.E, WOLKE J., 2010; TRANAEUS S., et al, 2001), com maior frequência de uso das gomas, e não somente em um único episódio. Isso, entretanto, implicaria não somente em aspectos éticos, mas também em normas governamentais para teste de um “novo fármaco” ou alimentos (goma de mascar) com finalidade terapêutica.

O QLF é uma importante ferramenta para mensurar variações no grau de mineralização dos tecidos dentários, partindo-se de parâmetros do grau de fluorescência do tecido clinicamente identificado como sadio, em cada sujeito. Pode ser importante, por exemplo, no diagnóstico diferencial em procedimentos que objetivem a remineralização de lesões de mancha branca em esmalte. No presente trabalho, entretanto, o emprego desta ferramenta não foi o de identificar ou quantificar o grau de mineralização dos tecidos PRÉ e PÓS-tratamento, mas exclusivamente o de identificar *in situ* a presença ou ausência de material ionomérico que pudesse estar presente nas porções mais profundas das áreas de cicatrículas e fissuras, principalmente, após o uso da goma experimental (Grupo A), através da fluorescência do CIV. Assim, esta ferramenta foi utilizada com propósito diferente daquela para o qual foi desenvolvida e que normalmente é utilizada na literatura, mas poderia potencialmente identificar a presença de material selador, resultados estes que seriam confrontados àqueles de MEV.

O QLF poderia fornecer mais informações se utilizado em trabalhos com metodologia semelhante, cujos sujeitos da pesquisa tivessem uma frequência de uso da goma experimental maior, e não em um único episódio. Dessa forma, poder-se-ia esperar que o QLF apontasse sinais de remineralização nas áreas de cicatrículas e fissuras.

A avaliação clínica mostrou-se eficaz para identificar a clara presença do material selador PÓS-tratamento, complementada por comparações entre as

imagens dos dentes por meio do registro fotográfico (luz convencional) por outro avaliador independente. Os resultados clínicos e fotográficos apresentaram grau de concordância em 100% das análises em duplicata, mas o pequeno número amostral, com total de 68 dentes avaliados pode ter favorecido tal condição: Grupo C (n=5) 19 dentes, Grupos A (n=5) 28 dentes e Grupo B (n=5) 21 dentes.

A não observância da presença de material selador nas imagens de QLF, ou mesmo sinais de alterações no grau de mineralização do esmalte para esses grupos, certamente está relacionada à frequência de uso da goma experimental e ao intervalo das análises PRÉ e PÓS deste modelo experimental. O aumento da disponibilidade de flúor observada nos Grupo A e C (Gráficos 08 a 10) sugere que um período maior de observações, associado a um número também maior de episódios de uso da goma experimental, como apontado por LAMB e colaboradores, em 1993, poderia indicar efeito favorável à remineralização do esmalte (TRANAEUS et al., 2001). Adicionais pesquisas podem confirmar esta hipótese.

O presente trabalho orientou-se pela ideia original de que a gama de mascar, como concebida, teria a capacidade de provocar o selamento das áreas de cicatrículas e fissuras dentárias (primeira hipótese) com CIV. Assim, as técnicas de avaliação foram orientadas neste sentido. Entretanto, pelo fato do CIV conter fluoretos em sua composição, outras ferramentas de avaliação foram também empregadas, como as análises da capacidade tampão, do fluxo e fluorimétricas salivares.

Uso das gomas de mascar proporcionou significativo aumento do fluxo salivar PRÉ e PÓS-tratamento para os grupos A e B (gráficos 01, 02), e uma redução para o grupo C (gráfico 03). Esses dados podem ser comparados àqueles encontrado por DAWES e KUBIENIEC em 2004. Entretanto, a Capacidade Tampão salivar não acompanhou mesma tendência (gráficos 06 a 10). Diferenças estatisticamente significantes só foram encontradas para o grupo A (goma experimental) quando comparados os resultados de PRÉ e PÓS-tratamento. Isto é, o grupo B (placebo) apresentou significativo aumento do Fluxo salivar, mas não da Capacidade Tampão (gráfico 08) como esperado (RIBELLES LLOP et al., 2010). Com base no encontrado por outros autores, como ANDERSON e ORCHARDSON, em 2003 e DAWES e KUBIENIEC em 2004, acredita-se que isso tenha ocorrido pela própria natureza ácida dos CIV adicionado à goma base, uma vez que todos os sujeitos da pesquisa apresentavam Capacidades Tampão semelhantes no PRÉ-tratamento

(gráfico 09). Já para o grupo C, em que o CIV manipulado é inserido diretamente nas cicatrículas e fissuras (técnica convencional), o pH do material poderia ter menor efeito na redução do potencial tamponante salivar uma vez que somente uma parte do material entra em contato com a saliva, ao contrário daquele adicionado à goma base.

O CIV incorporado à goma base neste estudo apresenta sua porção de ácido poliacrílico liofilizado. O líquido que acompanha o produto é ácido tartárico, que, segundo VIEIRA e colaboradores, 2006, é adicionado ao líquido com o intuito de aumentar o tempo de endurecimento do material. Assim, a goma experimental não contém ácido tartárico, uma vez que somente a porção sólida do material (pó) foi incorporada. Ainda que testes prévios de microdureza (Knoop diamond, 25 g, 5 s, HMV-200) tenham demonstrado que o não uso do líquido do CIV (ácido tartárico) não interfira na dureza final do material, 24 horas após sua manipulação (dados não publicados), respeitada a proporção pó:líquido, a ausência dessa substância pode ter exercido importante papel nos resultados do presente trabalho. Idealmente, essa hipótese poderá ser avaliada em futuros trabalhos em que o ácido tartárico também estiver desidratado (liofilizado).

A simples adição de fluoretos em uma goma de mascar já foi investigado por vários autores (TUBERT-JEANNIN et al., 2011), assim como já existem produtos comercialmente vendidos em alguns mercados estrangeiros. Mas, a ideia de, além de conter flúor, também promover um selamento de cicatrículas e fissuras dentárias, não havia sido ainda investigada na literatura, e os CIV poderiam ser promissores materiais para cumprir este propósito.

Autores sustentam que mesmo em baixas concentrações, uma goma fluoretada utilizada cinco vezes por dia, favorece a remineralização dos tecidos e que esta frequência pode manter níveis adequados de íons flúor na saliva, durante a maior parte do dia (LAMB et al., 1993), principalmente pelo forte apelo comercial no público alvo. Evidentemente, assim como dentifrícios e água de abastecimento pública fluoretada (MACPHERSON, STEPHEN, 2001), qualquer tipo de suplemento de flúor a que determinada população tem acesso, merece rigoroso controle e avaliação (TUBERT-JEANNIN et al., 2011; ALMEIDA, 2004; AOBA, FEJERSKOV, 2002), a fim de se evitar o aumento da prevalência de fluorose. Segundo HATTAB et al., 1989, o uso de gomas de mascar fluoretadas ofereceu um risco mínimo de efeitos adversos e apresentou discreto aumento dos níveis plasmáticos do íon após

seu uso. Vale ressaltar que o estudo de HATTAB foi realizado em áreas carentes de insumos de flúor, com indivíduos adultos e usando uma goma de mascar com baixa concentração de fluoreto, e não com CIV, como realizado no presente trabalho. No presente trabalho, os resultados apresentados foram observados em sujeitos residentes no município de Bauru-SP, onde a água de abastecimento público é fluoretada e com teores de flúor considerados aceitáveis (RAMIRES et al., 2006). Nesse caso, não seria, necessariamente indicada a implementação adicional qualquer tipo de suplemento, mas gomas de mascar fluoretadas poderiam ser um importante veículo para populações que vivem em áreas com níveis deficitários desse íon (BIJELLA et al., 2005).

O estímulo do fluxo salivar, independente da presença de fluoretos, é algo importante na prevenção de cárie, especialmente em indivíduos com algum tipo de comprometimento do fluxo salivar (ITTHAGARUN, WEI, 1997; BIJELLA et al., 2005). Assim, o aumento do fluxo salivar proporcionado pelo uso de uma goma, é um indicativo positivo de modulação da atividade de cárie e neutralização do pH bacteriano. Por outro lado, SJÖGREN et al., em 1997, sugerem que o aumento do fluxo salivar pelo constante estímulo de mascar poderia ter um efeito negativo na manutenção do flúor na cavidade oral. Os resultados encontrados nesse trabalho, apresentados nos Gráficos 08, 09 e 12, bem como outros estudos na literatura não suportam essa hipótese (KITASAKO et al., 2011; PORCIANI, PERRA, GRANDINI, 2010; GIUCA et al., 2007). BRUUN et al., em 1982, por exemplo, utilizou uma goma de mascar contendo 0,5 mg de flúor, a qual mostrou-se capaz de manter altos níveis do íon na saliva, por pelo menos 60 min. No presente trabalho, o conteúdo de flúor da goma base utilizada, e presente, não foi relacionado ou informado pelo fabricante, mas a comparação entre os resultados PRÉ e PÓS do grupo placebo (grupo B) sugerem ausência do íon flúor na sua composição (Base Splow). O contrário ocorreu com a goma experimental e, nesse grupo, o conteúdo de CIV adicionado foi sempre controlado em função do peso em gramas (goma base e CIV). Tendo em vista a proposta da goma experimental como originalmente concebida, isto é, uma goma capaz de realizar o selamento de cicatrículas e fissuras e não uma goma capaz de liberar flúor, a quantidade de flúor contida no CIV incorporada à goma base não foi calculada, mas controlada função da proporção em peso.

A liberação de flúor pelo CIV pode ser comprometida por alguns fatores como a composição do cimento, a proporção pó:líquido, o método de manipulação, a

quantidade de flúor disponível e o pH do ambiente (PEREIRA, I.V.A. et al, 1999), assim, os resultados observados para o grupo C anuem com a literatura (KOCH G, HATIBOVIĆ-KOFMAN S, 1990), uma vez que houve significativo aumento da liberação de flúor no PÓS-tratamento quando realizado selamento de maneira convencional.

A concentração de CIV incorporado à goma base pode ainda ser alterada, e promover diferentes resultados. Neste trabalho, a concentração de CIV incorporado à goma foi estabelecida empiricamente (Tabela 01), por não existirem trabalhos semelhantes na literatura científica atual. De acordo com o fabricante da goma base essa concentração pode ser alterada, principalmente se forem empregadas maquinários adequados e comuns a uma cadeia produtiva. De acordo com legislação Brasileira, todavia, a criação de uma goma de mascar em concentrações mais elevadas de CIV poderia se caracterizar como manipulação de fármacos, cujos quesitos técnicos exigem outras etapas antes de uma avaliação clínica. Isso é um importante aspecto a ser considerado em futuros trabalhos em que a concentração de CIV incorporado à goma possa ser maior. A concentração de CIV incorporada à goma base poderia ser norteadada, em futuros trabalhos, com base na concentração média de flúor observado no fluido salivar, algo como dose-resposta (LAMB et al., 1993). Em outras palavras, nem todo CIV incorporado à goma base pareceu ter sido liberado na mastigação ou, então, é liberado gradativamente em concentração insuficiente para gerar um selamento, como originalmente proposto pela goma experimental. O aumento do fluxo salivar pode ter importante participação nesse sentido.

Se, por outro lado, o objetivo da goma for exclusivamente de liberação de flúor, outros fluoretos poderiam a ela ser incorporados, como MFP ou fluoreto de sódio, relacionando diferentes graus de solubilidade.

Atualmente diversas são as apresentações das gomas de mascar no mercado: interior líquido, com a superfície recoberta por uma camada mais rígida ou mesmo na forma de um pó que se aglutina durante o ato da mastigação e contato com a saliva. De modo geral, são açúcares, aromatizantes, corantes artificiais, xarope de glicose, óleo vegetal, umectantes e reguladores de acidez (como citrato trissódico). A forma de apresentação também pode ser modificada pela adição de substâncias como CIV, fluoretos, solução evidenciadora de placa, entre outras.

Assim, o presente trabalho servirá com importante referência para futuros experimentos com uso de gomas de mascar em odontologia com fins terapêuticos ou preventivos.

Conclusões

7 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados apresentados, pode-se concluir que:

- I) O uso da goma experimental não resulta em um selamento das áreas de cicatrículas e fissuras dentárias, diagnosticável no tempo avaliado ou pelas técnicas propostas nesse trabalho, contrariando a primeira hipótese.
 - II) O uso da goma de mascar experimental aumentou significativamente o fluxo salivar
 - III) O uso da goma de mascar experimental não aumentou a capacidade tampão salivar, rejeitando a terceira hipótese.
 - IV) O uso da goma de mascar experimental disponibilizou, de forma significativa, íons flúor à cavidade oral, aceitando-se a quarta hipótese deste estudo.
-

Referências

REFERÊNCIAS

Konig, K. G. Dental morphology in relation to caries resistance with special reference to fissures as susceptible áreas. J. Dent. Res., v.42, p.461-76, 1963

Mount GJ, Hume WR. A revised classification of carious lesions by site and size. Quintessence Int. 1997 May;28(5):301-3.

Rohr, M., Makinson, O. F., Burrow, M.F. Pit and fissures: morphology. J. Dent. Child., v.58, p.97-103, 1991

Kemper, R.N. Selantes de fóssulas e fissuras. In: Menaker, L. Cáries dentárias, bases biológicas. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1984. 461p.

Kemper, R.N., Selantes de fóssulas e fissuras. In: Newbrun, E. Cariologia. 2ª Ed. São Paulo, Ed. Santos, 1988. Cap. 10, p.291-305.

Newbrun, E. Cariologia. 2 Ed. São Paulo, Ed. Santos, 1990.

Ferreira Zandonà, A.G. et al. Laser fluorescence detection of demineralization in artificial occlusal fissures. Caries Res., v. 32. P. 31-40, 1998.

Bahar A., Tagomori S. The effect of normal pulsed Nd-YAG laser irradiation on pits and fissures in human teeth. Caries Res. 1994;28(6):460-7.

Vieira Á.S., Pedro R.L., Antunes L.S., Alves S.M.P., Antunes L.A., Primo L.G., Maia L.C. Topography and presence of a smear layer in deciduous molars prepared with high-speed cutting and ultrasonic abrasion: an in-vitro study. Acta Odontol Scand. 2011 May;69(3):165-9. Epub 2011 Jan 24.

Beauchamp J, Page WC, Crall JJ, Donly K, Feigal R, Gooch B, Ismail A, Kohn W, Siegal M, Simonsen R. Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants. JADA. 2008 Mar (139) 257-268.

Brownbill, J.W., Setcos, J.C. Treatment selections for fissure grooves of permanent molar teeth. *J. Dent. Child.*, v.57, p.274-8, July/Aug. 1990.

Carvalho, J.C., Thylstrup, A., Ekstrand, K.R. Results after 3 years of non-operative occlusal caries treatment of erupting permanent first molars. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, v.20, n.4, p.187-92, 1992.

Elderton, R.J. Overtreatment with restorative dentistry: when to intervene? *Int. Dent. J.*, v.43, p.17-24, 1993.

Kidd, E.A.M., Joyston-Bechal, S. Update on fissure sealants. *Dental Update*, v.38, n.4, p.323-6, Oct 1994.

Toors F.A. Chewing gum and dental health. Literature review. *Rev Belge Med Dent.* 1992;47(3):67-92.

Stookey, G.K., The effect of saliva on dental caries. *J Am Dent Assoc.* 2008 May;139 Suppl:11S-17S.

Lin Y.T., Lin Y.T., Lu S.Y., Effects of fluoride chewing gum on stimulated salivary flow rate and fluoride content. *Chang Gung Med J.* 2001 Jan;24(1):44-9.

Pitts N.B. Modern concepts of caries measurement. *J Dent Res.* 83 Spec No C., p. C43-7, 2004.

Pitts N.B., Stamm J.W. International Consensus Workshop on Caries Clinical Trials (ICW-CCT) - final consensus statements: agreeing where the evidence leads. *J Dent Res.* 2004, 83 Spec No C: p. C125-8

Ekstrand K.R. Improving clinical visual detection potential for caries clinical trials. *J Dent Res.* 83 Spec No C., p. C67-71, 2004.

Stookey, G.K., Optical Methods: Quantitative Light Fluorescence. JDR July, v. 83 no. suppl 1 C84-C88, 2004

Saghiri M.A., Asgar K., Lotfi M., Karamifar K., Saghiri A.M., Neelakantan P., Gutmann J.L., Sheibaninia A. Back-scattered and secondary electron images of scanning electron microscopy in dentistry: a new method for surface analysis. Acta Odontol Scand. 2012 Jan 18

Buzalaf MAR. Fluoride and the oral environment. Monographs in oral science. Basel, Switzerland. 2011

Baratieri, L.N. et al, Dentística, procedimentos preventivos e restauradores. Santos, ed. 2; Santos, Ed. Livraria.

Pessan JP, Al-Ibrahim NS, Buzalaf MAR, Toumba KJ. Slow-release fluoride devices: a literature review. J Appl Oral Sci 16 (4): 238–46. 2008

Horowitz HS. The 2001 CDC recommendations for using fluoride to prevent and control dental caries in the United States. J Public Health Dent. 2003 Winter;63(1):3-8; discussion 9-10

Silva, P.R., D' Antonio, G.M., Cury, J.A., Saliba, N.A. Evaluation of the effect of two chewing gums with fluoride on the cariogenic microbiota of saliva and dental plaque. Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent;57(1):58-62, jan.-fev. 2003.

Tubert-Jeannin S., Auclair C., Amsallem E., Tramini P., Gerbaud L., Ruffieux C., Schulte A.G., Koch M.J., Rège-Walther M., Ismail A. Fluoride supplements (tablets, drops, lozenges or chewing gums) for preventing dental caries in children. Cochrane Database Syst Rev. 2011 Dec 7;1

Aoba T, Fejerskov O. Dental fluorosis: chemistry and biology. Crit Rev Oral Biol Med. 2002;13(2):155-70.

Almeida, B.S. Avaliação da ingestão de flúor através dos diferentes componentes da dieta e da escovação por crianças de 2-3 anos residentes em área fluoretada no

Brasil: impacto nos níveis de flúor nas unhas. 2004. Dissertação (Mestrado em Odontologia em Saúde Coletiva) – FOB/USP, Bauru, 2004.

Carvalho A.S., Cury J.A. Liberação de flúor de materiais restauradores. *Ver Odontol Univ São Paulo*. 1998; 12:357-7

Milgrom P., Chi D.L. Prevention-centered caries management strategies during critical periods in early childhood. *J Calif Dent Assoc*. 2011 Oct;39(10):735-41

Kitasako Y., Tanaka M., Sadr A., Hamba H., Ikeda M., Tagami J. Effects of a chewing gum containing phosphoryl oligosaccharides of calcium (POs-Ca) and fluoride on remineralization and crystallization of enamel subsurface lesions in situ. *J Dent*. 2011 Nov;39(11):771-9. Epub 2011 Aug 19.

Porciani P.F., Perra C., Grandini S. Effect on dental stain occurrence by chewing gum containing sodium tripolyphosphate--a double-blind six-week trial. *J Clin Dent*. 2010;21(1):4-7.

Paula V.A., Modesto A., Santos K.R., Gleiser R. Antimicrobial effects of the combination of chlorhexidine and xylitol. *Br Dent J*. 2010 Dec 18;209(12):E19. Epub 2010 Oct 1.

Ribelles L.M., Guinot J.F., Mayné A.R, Bellet D.L.J. Effects of xylitol chewing gum on salivary flow rate, pH, buffering capacity and presence of *Streptococcus mutans* in saliva. *Eur J Paediatr Dent*. 2010 Mar;11(1):9-14.

Greenberg M., Urnezis P., Tian M. Compressed mints and chewing gum containing magnolia bark extract are effective against bacteria responsible for oral malodor. *J Agric Food Chem*. 2007 Nov 14;55(23):9465-9. Epub 2007 Oct 20.

Riley J.L. 3rd, Gordan V.V., Rindal D.B., Fellows J.L., Ajmo C.T., Amundson C., Anderson G.A., Gilbert G.H.; Dental PBRN Collaborative Group. Preferences for caries prevention agents in adult patients: findings from the dental practice-based research network Community Dent Oral Epidemiol. 2010 Aug;38(4):360-70. Epub 2010 May 18.

Ly K.A., Milgrom P., Rothen M. The potential of dental-protective chewing gum in oral health interventions. *J Am Dent Assoc.* 2008 May;139(5):553-63.

Giuca M.R., Saracino S., Giannotti E., Ceccarini A. Oral clearance of NaF from chewing gum and tablets in children and adults. *Eur J Paediatr Dent.* 2007 Mar;8(1):19-24.

Thorild I., Lindau B., Twetman S. Caries in 4-year-old children after maternal chewing of gums containing combinations of xylitol, sorbitol, chlorhexidine and fluoride. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2006 Dec;7(4):241-5.

Burt B.A. The use of sorbitol- and xylitol-sweetened chewing gum in caries control. *J Am Dent Assoc.* 2006 Feb;137(2):190-6.

Bijella M.F., Brighenti F.L., Bijella M.F., Buzalaf M.A. Fluoride kinetics in saliva after the use of a fluoride-containing chewing gum. *Braz Oral Res.* 2005 Oct-Dec;19(4):256-60. Epub 2006 Feb 14.

Szöke J., Bánóczy J. Effect of after-meal sucrose-free gum-chewing on clinical caries. *SADJ.* 2005 Jul;60(6):248-51.

Barnes V.M., Santarpia P., Richter R., Curtis J., Xu T. Clinical evaluation of the anti-plaque effect of a commercial chewing gum. *J Clin Dent.* 2005;16(1):1-5.

Oztaş N., Bodur H., Olmez A., Berkkan A., Cula S. The efficacy of a fluoride chewing gum on salivary fluoride concentration and plaque pH in children. *J Dent.* 2004 Aug;32(6):471-7.

Thorild I., Lindau B., Twetman S. Salivary mutans streptococci and dental caries in three-year-old children after maternal exposure to chewing gums containing combinations of xylitol, sorbitol, chlorhexidine, and fluoride. *Acta Odontol Scand.* 2004 Oct;62(5):245-50.

Porciani P.F., Grandini S., Sapio S. Anticalculus efficacy of a chewing gum with polyphosphates in a twelve-week single-blind trial. *J Clin Dent*. 2003;14(2):45-7.

Porciani P.F., Grandini S. A six-week study to evaluate the anti-calculus efficacy of a chewing gum containing pyrophosphate and tripolyphosphate. *J Clin Dent*. 2003;14(1):11-3.

Isokangas P., Söderling E., Pienihäkkinen K., Alanen P. Occurrence of dental decay in children after maternal consumption of xylitol chewing gum, a follow-up from 0 to 5 years of age. *J Dent Res*. 2000 Nov;79(11):1885-9.

Gopinath V.K., Tandon S., Shirwaikar A. The effect of chewing gums on acidogenicity of plaque after a sucrose challenge. *J Clin Pediatr Dent*. 1997 Fall;22(1):77-81.

Yankell S.L., Emling R.C. Efficacy of chewing gum in preventing extrinsic tooth staining. *J Clin Dent*. 1997;8(6):169-72.

Campus G., Cagetti M.G., Cocco F., Sale S., Sacco G., Strohmenger L., Lingström P. Effect of a sugar-free chewing gum containing magnolia bark extract on different variables related to caries and gingivitis: a randomized controlled intervention trial. *Caries Res*. 2011;45(4):393-9. Epub 2011 Aug 3.

Itthagarun A., Wei S.H. Chewing gum and saliva in oral health. *J Clin Dent*. 1997;8(6):159-62.

Keller M.K., Bardow A., Jensdottir T., Lykkeaa J., Twetman S. Effect of chewing gums containing the probiotic bacterium *Lactobacillus reuteri* on oral malodour. *Acta Odontol Scand*. 2011 Dec 20. [Epub ahead of print]

Farzanegan F., Zebarjad S.M., Alizadeh S., Ahrari F. Pain reduction after initial archwire placement in orthodontic patients: A randomized clinical trial. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2012 Feb;141(2):169-73.

Poulton T.J. Gum chewing during pre-anesthetic fasting. *Paediatr Anaesth*. 2012 Mar;22(3):288-96.

Phillips, R.W. Advancements in adhesive restorative dental materials. J. Dent. Res., v.45, n.2, p.1662-7, 1966.

Gwinnett A.J., Matsui A. A study of enamel adhesives: the physical relationship between enamel and adhesive. Arch. Oral Biol., v.12, p.1615-20, 1967

Rock, W.P., et al. The visibility of clear and opaque fissure sealants. Brit. Dent. J., v.167, p.395-6, 1989.

Frencken J.E., Wolke J. Clinical and SEM assessment of ART high-viscosity glass-ionomer sealants after 8-13 years in 4 teeth. J Dent. 2010 Jan;38(1):59-64.

Consolaro A. Cárie dentária: histopatologia e correlações clínico-radiográficas. Bauru: ed. Consolaro, 1996.

Frank R. M. The ultrastructure of the caries-resistant teeth. London: Ciba Foundation, 1965. p.169-191.

Sgavioli, C.A.P.P. Avaliação clínica do tempo de permanência de um selante de fossas, cicatrículas e fissuras oclusais, sem ou com posterior aplicação tópica de flúor. 2000. Dissertação (Mestrado em Dentística) – FOB/USP, Bauru, 2000.

Macpherson L.M., Stephen K.W. The effect on human salivary fluoride concentration of consuming fluoridated salt-containing baked food items. Arch Oral Biol. 2001 Oct;46(10):983-8.

Paice E.M., Vowles R.W., West N.X., Hooper S.M. The erosive effects of saliva following chewing gum on enamel and dentine: an ex vivo study. Br Dent J. 2011 Feb 12;210(3):E3.

Rios D., Honório H.M., Magalhães A.C., Delbem A.C., Machado M.A., Silva S.M., Buzalaf M.A. Effect of salivary stimulation on erosion of human and bovine enamel

subjected or not to subsequent abrasion: an in situ/ex vivo study. *Caries Res.* 2006;40(3):218-23.

Dawes C. The effects of flow rate and duration of stimulation on the concentrations of protein and the main electrolytes in human parotid saliva. *Arch Oral Biol.* 1969 Mar;14(3):277-94.

Dawes C., Kubieniec K. The effects of prolonged gum chewing on salivary flow rate and composition. *Arch Oral Biol* 2004;49(8):665-669.

Dawes C. The unstimulated salivary flow rate after prolonged gum chewing. *Archives of Oral Biology* (2005) 50,561-563.

Anderson L.A., Orchardso R. The effect of chewing bicarbonate-containing gum on salivary flow rate and pH in humans. *Archives of Oral Biology* (2003) 48, 201-20.

NAVARRO M.F.L., Cimentos de Ionômero de Vidro - série EAP. v.1; Ed. Grupo A. 1998.

Brinkman J., ten Bosch J.J., Borsboom P.C. Optical quantitation of natural caries in smooth surfaces of extracted teeth. *Caries Res.* 1988, 22: p. 257-62.

Sundström F., Hafström-Björkman U., Strom J., Angmar-Månsson B., Frostell G., Takazoe I. Evaluation of a model for short-term clinical testing of cariogenicity. *J Biol Buccale.* 1989, 17: p. 115-20.

Hafström-Björkman U., Sundström F., ten Bosch J. Fluorescence in dissolved fractions of human enamel. *Acta Odontol Scand.* 1991, 49: p. 133-8

Angmar-Månsson B., ten Bosch J.J. Advances in methods for diagnosing coronal caries - a review. *Adv Dent Res.* 1993, 7: p. 70-9.

Featherstone J.D. The continuum of dental caries--evidence for a dynamic disease process. *J Dent Res.* 2004, 83 Spec No C: p. C39-42.

Huth K.C., Neuhaus K.W., Gygax M., Bücher K., Crispin A., Paschos E., Hickel R., Lussi A. Clinical performance of a new laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions in permanent molars.

Lussi A., Hellwing E. Performance of a new laser fluorescence device for the detection of occlusal caries in vitro. *Journal of Dentistry* 2006;34:467–71.

Kühnisch J., Bücher K., Hickel R. The intra/inter-examiner reproducibility of the new DIAGNOdent pen on occlusal sites. *Journal of Dentistry* 2007;35:509–12.

Kühnisch J., Ifland S., Tranaeus S., Angmar-Månsson B., Hickel R., Stosser L., et al. Establishing quantitative light-induced fluorescence cut-offs for the detection of occlusal dentine lesions. *European Journal of Oral Sciences*, 2006; 114:483-8.

Tranaeus S., Al-Khateeb S., Björkman S., Twetman S., Angmar-Månsson B. Application of quantitative light-induced fluorescence to monitor incipient lesions in caries-active children. A comparative study of remineralisation by fluoride varnish and professional cleaning. *Eur J Oral Sci.* 2001 Apr;109(2):71-5.

Ramires I., Maia I.P., Rigolizzo D.S., Lauris J.R.P., Buzalaf M.A.R. Heterocontrole da fluoretação de água de abastecimento público em Bauru, SP, Brasil. *Rev Saúde Pública* 2006;40(5):883-9.

Sjögren K., Lingstrom P., Lundberg A.B., Birkhed D. Salivary fluoride concentration and plaque pH after using a fluoride-containing chewing gum. *Caries Res.* 1997; 31:366-72.

Bruun C., Lambrou D., Larsen M.J., Fejerskov O., Thylstrup A. Fluoride in mixed human saliva after different topical fluoride treatments and possible relations to caries inhibition. *Community Dental Oral Epidemiol.* 1982; 10(3):124-9.

Sundfeld R.H., Mauro S.J., Briso A.L., Sundfeld M.L. Clinical/photographic evaluation of a single application of two sealants after eleven years. Bull Tokyo Dent Coll. 2004 May;45(2):67-75.

Hattab F.N., Green R.M., Pang K.M., Mok Y.C. Effect of fluoride-containing chewing gum on remineralization of carious lesions and on fluoride uptake in man. Clin Prev. Dent. 1989; 11(6):6-11.

Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. Área Técnica de Saúde Bucal. Projeto SB2000: condições de saúde bucal da população brasileira no ano 2000: manual de calibração de

examinadores / Secretaria Políticas de Saúde, Departamento de Atenção Básica, Área Técnica de Saúde Bucal. – Brasília: Ministério da Saúde, 2001.

31 p. (Série C. Projetos, Programas e Relatórios; n. 54)

Lamb W.J., Corpron R.E., More F.G., Beltran E.D., Straghan D.S., Kowalski C.J. In situ remineralization of subsurface enamel lesion after use of fluoride chewing gum. Caries Res 1993;27:111-6.

Vieira I.M., Louro R.L., Atta M.T., Navarro, M.F.L., Francisconi P.A.S. O cimento de ionômero de vidro na odontologia. Rev.Saúde.Com 2006; 2(1): 75-84.

Pereira I.V.A., Ribeiro P.E.B.C., Pavarini A., Tárzia O. Liberação de flúor por dois cimentos de ionômero de vidro com relação às proteções por presa - estudo in vitro. Rev. FOB, 1999; v.7, n. 3/4, p.21-26, jul./dez.

Koch G, Hatibović-Kofman S. Glass ionomer cements as a fluoride release system in vivo. Swed Dent J. 1990;14(6):267-73.

Ribelles Llop M., Guinot Jimeno F., Mayné Acién R., Bellet Dalmau L.J. Effects of xylitol chewing gum on salivary flow rate, pH, buffering capacity and presence of Streptococcus mutans in saliva. Eur J Paediatr Dent. 2010 Mar;11(1):9-14.

Anexos

Anexo 1

Questionário de Avaliação Qualitativa ao Sujeito da Pesquisa:

Projeto: “Comportamento clínico de uma goma de mascar experimental que contém cimento de ionômero de vidro capaz de selar cicatrículas e fissuras dentárias: Trabalho piloto”

1) Você gostou de ir ao dentista?

- ☐ Sim
☐ Não

2) Você acredita que vai mudar seus hábitos de Higieneização Oral?

- ☐ Sim
☐ Não

3) A consulta tirou suas dúvidas com relação à cárie?

- ☐ Sim
☐ Não

4) Você sabia que o chiclete pode também ser útil como medida de prevenção à cárie?

- ☐ Sim
☐ Não

5) Você gostou de ir ao dentista e ser solicitado pra mascar um chiclete?

- ☐ Sim
☐ Não

6) O chiclete é?

- ☐ duro
☐ macio
☐ normal

7) Você tem o costume de mascar chiclete?

- ☐ Sim
☐ Não

8) Você gostaria de vir novamente ao dentista?

- ☐ Sim
☐ Não

9) Dê uma nota de 0 a 10 (zero: não gostei; dez: gostei muito) do quanto você gostou do chiclete?

☐ 0	☐ 4	☐ 8
☐ 1	☐ 5	☐ 9
☐ 2	☐ 6	☐ 10
☐ 3	☐ 7	

10) Comentários pertinentes:

Questionário de Avaliação Qualitativa ao Responsável pelo Sujeito da Pesquisa:

Projeto: “Comportamento clínico de uma goma de mascar experimental que contém cimento de ionômero de vidro capaz de selar cicatrículas e fissuras dentárias: Trabalho piloto”

1) Você acha que o uso de um chiclete poderia ser uma medida para prevenir cárie? (Sem, obviamente, substituir a higienização oral diária correta e a visita periódica ao dentista)?

- ☐ Sim
☐ Não

2) Achou interessante levar seu filho ao dentista e ser orientado a mascar um chiclete?

- ☐ Sim
☐ Não

3) Se esse novo produto funcionar de maneira superior ou igual ao tratamento convencional, o que preferiria?

- ☐ Goma de mascar
☐ Tratamento convencional

4) Notou algum sintoma que pode ter sido causado pela goma?

- ☐ Sim
☐ Não
- Se “Sim”, Qual: _____

5) Você costuma deixar seu filho(a) mascar chiclete?

- ☐ Sim
☐ Não

6) Acha que o chiclete poderia ser uma alternativa válida para ajudar na prevenção à cárie?

- ☐ Sim
☐ Não

7) Seu filho(a) sentiu-se mais motivado a cuidar dos dentes?

- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei

8) Dê uma nota de 0 a 10 (zero: não gostei; dez: gostei muito) do quanto você gostou do uso do chiclete como recurso auxiliar de prevenção à cárie e a um procedimento odontológico:

☐ 0	☐ 4	☐ 8
☐ 1	☐ 5	☐ 9
☐ 2	☐ 6	☐ 10
☐ 3	☐ 7	

9) A consulta com o profissional tirou suas dúvidas com relação à cárie?

- ☐ Sim
☐ Não

10) Comentários pertinentes:

Anexo 2 **Universidade de São Paulo*****Faculdade de Odontologia de Bauru***

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você irá participar voluntariamente de um projeto de pesquisa que tem como objetivo avaliar a eficácia de uma nova goma de mascar (chiclete) que ainda não existe no mercado, mas que foi desenvolvida com o objetivo de contribuir na prevenção à cárie dentária.

O adolescente deverá usar uma goma de mascar (chiclete) especial ou uma goma de mascar convencional, por 30 minutos, sob supervisão profissional e fará uso da goma especial (grupo experimental) **ou** de uma goma de mascar convencional de mercado (grupo placebo), definido aleatoriamente. Essa pesquisa irá avaliar assim a eficácia do produto, isso é, se a goma de mascar experimental é capaz de proteger “os sulcos dentários” (tecnicamente dito: selar as cicatrículas e fissuras dos dentes). A composição e a concentração de cada elemento desse produto são conhecidas e estão disponíveis a qualquer interessado pela pesquisa. Assim, essa goma não oferece nenhum risco à saúde quando usada corretamente. Mas, por se tratar de um produto que ainda não existe no mercado (experimental), caso a goma não funcione como o esperado (acima descrito), o pesquisador responsável (abaixo assinado) se compromete a dar toda atenção necessária ao seu filho, adotando as medidas tradicionalmente empregadas para a prevenção de cárie como por exemplo, realizando selamento tradicionais, realizando aplicação tópica de flúor, ou qualquer outra atenção que se faça necessária. Além disso, todos os adolescentes participantes da pesquisa e seus responsáveis serão motivados e orientados quanto às medidas de prevenção à cárie: receberão kit (escova dental, creme dental, fio/fita dental), orientação e esclarecimentos sobre higienização oral e as medidas de prevenção à cárie.

Para qualquer contato (dúvida, reclamação, sugestão, etc) o pesquisador estará disponível pelo número de telefone (14) 3208-3013 ou pelo endereço eletrônico ahcury@gmail.com. Da mesma forma, o Comitê de Ética em Pesquisa situado no endereço acima (Faculdade de Odontologia de Bauru) disponibiliza também o seguinte contato telefônico (14) 3235-8356.

Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. (a)

_____,
portador(a) da cédula de identidade _____,
responsável legal pelo menor _____,
portador(a) da cédula de identidade _____, após
leitura minuciosa das informações constantes neste **TERMO DE CONSENTIMENTO
LIVRE E ESCLARECIDO**, devidamente explicada pelos profissionais em seus
mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido,
não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu
CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando e autorizando a
participação do menor (supra citado) na pesquisa proposta.

Fica claro que o sujeito da pesquisa ou seu representante legal pode a
qualquer momento retirar seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** e deixar
de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornar-
se-ão confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 9º do Código de
Ética Odontológica).

Por estarem de acordo assinam o presente termo.

Bauru-SP, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Sujeito da Pesquisa

Álvaro Hafiz Cury

Anexo 3

Tabela 03: Fluxo Salivar (ml/min) pré e pós-tratamento, por sujeito.

<i>Sujeito</i>	<i>Grupo A</i>		<i>Grupo B</i>		<i>Grupo C</i>	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
1	1,0	1,6	1,1	1,5	1,0	0,9
2	1,2	1,6	1,1	1,4	1,2	1,0
3	1,0	1,5	1,2	1,4	1,1	1,1
4	1,1	1,4	1,2	1,6	1,0	0,8
5	1,3	1,6	1,0	1,5	1,1	0,8

Tabela 04: Capacidade tampão salivar pré e pós-tratamento (pH), por sujeito.

<i>Sujeito</i>	<i>Grupo A</i>		<i>Grupo B</i>		<i>Grupo C</i>	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
1	6,1	6,6	6,7	7,0	6,7	6,9
2	5,5	6,4	6,8	7,0	6,0	6,1
3	5,9	6,4	5,7	6,9	6,1	5,9
4	5,5	6,5	5,5	6,3	5,6	5,8
5	5,6	6,7	6,0	6,2	6,0	6,1

Tabela 05: concentração de flúor (mg/L) pré e pós-tratamento por sujeito.

<i>Sujeito</i>	<i>Grupo A</i>		<i>Grupo B</i>		<i>Grupo C</i>	
	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS	PRÉ	PÓS
1	0,18	0,62	0,04	0,01	0,33	22,84
2	0,44	1,18	0,07	0,04	0,06	15,8
3	0,40	2,64	0,17	0,03	0,03	16,66
4	0,22	1,20	0,06	0,13	0,05	12,35
5	0,04	2,76	0,05	0,02	0,05	37,28

Anexo 4

Universidade de São Paulo Faculdade de Odontologia de Bauru

Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Bauru-SP – CEP 17012-901 – C.P. 73
PABX (0XX14)3235-8000 – FAX (0XX14)3223-4679

Comitê de Ética em Pesquisa (14)3235-8356
mferrari@fob.usp.br

Processo nº 148/2010

Bauru, 30 de março de 2011

Senhor Professor,

Informamos que após o envio da documentação solicitada, o projeto de pesquisa encaminhado a este Comitê de Ética em Pesquisa **Comportamento clínico de uma goma de mascar experimental que contém cimento de ionômero de vidro capaz selar cicatrículas e fissuras dentárias: Trabalho clínico piloto**, de autoria de Álvaro Hafiz Cury, sob sua orientação, foi novamente analisado e considerado **APROVADO** por este Colegiado, em reunião realizada no dia 30 de março de 2011.

Solicitamos que ao término do trabalho, seja enviado a este Comitê um relatório final para novo parecer, o qual será utilizado para publicação científica.

Atenciosamente,

Prof. Dr. Flávio Augusto Cardoso de Faria
Coordenador

Prof. Dr. José Carlos Pereira

Docente do Departamento de Dentística, Endodontia e Materiais Dentários