

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

**ESTUDO COMPARATIVO DO EFEITO
DE ÓLEOS VEGETAL E MINERAL
CONTIDOS EM DENTIFRÍCIO NO
CONTROLE DO BIOFILME DENTÁRIO**

CINTIA DE FÁTIMA BULDRINI FILOGÔNIO

Belo Horizonte

2009

CINTIA DE FÁTIMA BULDRINI FILOGÔNIO

**ESTUDO COMPARATIVO DO EFEITO
DE ÓLEOS VEGETAL E MINERAL
CONTIDOS EM DENTIFRÍCIO NO
CONTROLE DO BIOFILME DENTÁRIO**

Dissertação apresentada à Pontifícia
Universidade Católica de Minas Gerais,
como parte dos requisitos para a obtenção
do título de Mestre em Odontologia.
Área de concentração: Odontopediatria

Orientador: Prof. Dr. Roberval de Almeida Cruz
Coorientador: Prof. Dr. Rodrigo Villamarim Soares

Belo Horizonte
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
2009

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

F488a	Filogônio, Cintia de Fátima Buldrini Estudo comparativo do efeito de óleos vegetal e mineral contidos em dentifrício no controle do biofilme dentário. / Cintia de Fátima Buldrini Filogônio. - Belo Horizonte, 2009. 60 f.: il. Orientador : Roberval de Almeida Cruz Co-orientador: Rodrigo Villamarim Soares Dissertação (Mestrado) : Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Bibliografia. 1. Escovação dentária. 2. Placa dentária. 3. Dentifrícios. 4. Óleos Vegetais. 5. Óleo Mineral. I. Cruz, Roberval de Almeida. II. Soares, Rodrigo Villamarim. III. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. IV. Título. CDU: 616.314
-------	--

FOLHA DE APROVAÇÃO

**A meus pais,
meus irmãos
e meus queridos filhos, Marina e Henrique,
pelo amor em todos os momentos.**

AGRADECIMENTOS

Quero expressar meus agradecimentos às pessoas amigas que me ajudaram a crescer de uma forma amável.

Ao Professor e orientador, Dr. Roberval de Almeida Cruz, pela disponibilidade, colaboração, dedicação, por seus conhecimentos que tornaram este trabalho possível e, principalmente, por ter acreditado e confiado em mim, a quem sempre serei grata.

Ao Professor e coorientador, Dr. Rodrigo Villamarim Soares, pela inestimável atenção e contribuição no desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Professor Martinho Campolina Rebello Horta, pela gentileza no trabalho árduo de elaborar a estatística deste estudo.

À Professora Maria Ilma de Souza Gruppioni Côrtes, pelo incentivo e amizade.

Ao Cid, meu irmão e incentivador.

À Cibele, minha irmã pelos ensinamentos bibliotecários.

Aos professores do Mestrado, pela dedicação e transmissão de conhecimentos.

À Professora Dr^a. Cláudia Penido, Coordenadora do Mestrado em Odontopediatria, pela postura ética e conhecimentos.

Ao amigo Diego, pela colaboração no trabalho de fotografia.

Aos colegas do mestrado, pela amigável convivência.

Às secretárias do mestrado, Maria Angélica Paradizi Rodrigues e Silvânia Martins Ferreira, pelo carinho e disponibilidade.

A todos que confiaram em mim e que me ajudaram a superar este desafio. Finalmente, sou grata aos meus pais e irmãos, que sempre estiveram ao meu lado, e meus queridos filhos, Marina e Henrique, pelo amor, compreensão, incentivo e encorajamento, mesmo lhes roubando momentos de alegrias e convívio; muito obrigada!

E a Deus, que sempre me estendeu as Suas mãos em todos os momentos.

RESUMO

Procedimentos para a higiene bucal são antigos e, apesar da diminuição da incidência de cárie na população mundial, devida aos inúmeros recursos disponíveis para seu controle, problemas com o acúmulo do biofilme dentário ainda constituem risco da doença, principalmente em países em desenvolvimento. A cárie dentária é uma doença infecciosa e são importantes as medidas que visam a restabelecer o equilíbrio dos fatores etiológicos. Sabe-se que os dentífricos e seus agentes químicos são os mais efetivos veículos para o controle do biofilme dentário, juntamente com a ação mecânica da escovação. O objetivo deste estudo foi avaliar o índice de higiene bucal em 30 voluntários, de ambos os sexos e na faixa etária entre 18 e 21 anos, que utilizaram dentífricos contendo óleos vegetal ou mineral, tendo como controle dentífrico disponível no mercado; e avaliar o acúmulo do biofilme dentário em várias etapas e de maneira regular em período determinado. Os resultados mostraram que a adição de óleos vegetal e mineral promoveu maior redução no índice de higiene. Eles proporcionam efeito adicional na redução do biofilme, significando insumo alternativo adicional para a diminuição da incidência de cárie dentária e doenças periodontais, cujos benefícios poderão ser estendidos aos serviços de saúde pública.

Palavras-chave: Escovação dentária. Placa bacteriana. Dentífricos. Óleo vegetal. Óleo mineral.

ABSTRACT

Procedures for the oral hygiene are old and despite the decrease of the incidence of dental caries in the world population, due to the numerous resources available for its control, problems with the accumulation of dental biofilm are still risk to disease, especially in developing countries. Dental caries are an infectious disease and measures are important aiming to restore the balance of the etiological factors. It is known that dentifrices and their chemical agents are the most effective means for the control of dental biofilm, together with the mechanical action of brushing. The aim of this study was to evaluate the level of bucal hygiene in 30 volunteers of both sexes and aged between 18 and 21 years old, who used dentifrices containing vegetal or mineral oils, having as a control, toothpaste available and to assess the accumulation of dental biofilm in several stages on a regular basis and in determined periods. The results showed that the addition of oils, vegetal and mineral, promoted further reduction in the rate of bucal hygiene. They promote additional effect in reducing the biofilm, that means additional alternative input to reduce the incidence of dental caries and periodontal diseases, whose benefits might be extended to public health services.

Key words: Tooth brushing. Dental plaque. Toothpastes. Vegetal oil. Mineral oil.

LISTA DE ARTIGOS

Esta dissertação gerou os seguintes artigos:

I A efetividade de óleos essenciais no controle do biofilme e na prevenção da cárie dentária (artigo de divulgação submetido à Revista Gaúcha de Odontologia)

II Addition effect of vegetal and mineral oils in a toothpaste for dental biofilm control: randomized, controlled, double-blind clinical trial (artigo de pesquisa a ser submetido à revista Caries Research)

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA	<i>American Dental Association</i>
ANOVA	Análise de variância
BD	Biofilme dentário
IHO-S	Índice de Higiene Oral Simplificado
OE	Óleos essenciais
PUC MINAS	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
TTO	<i>Tea-tree-oil</i>
G ⁺	Gram positivo
G ⁻	Gram negativo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL.....	10
2 OBJETIVOS.....	13
3 METODOLOGIA.....	14
4 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	18
REFERÊNCIAS.....	21
ANEXO E APÊNDICES.....	24
ARTIGO I - A efetividade de óleos essenciais no controle químico do biofilme e na prevenção da cárie dentária	
ARTIGO II – Addition effect of vegetal and mineral oils in a toothpaste for dental biofilm control: randomized, controlled, double-blind clinical trial	

1 INTRODUÇÃO GERAL

Já é conhecido o papel do biofilme dentário (BD) na etiologia da cárie e da doença periodontal. Procedimentos e produtos de higiene bucal têm sido investigados para o controle dos problemas orais, como remoção de depósitos das superfícies dentárias, aumentando a limpeza bucal e deixando o hálito agradável. Desde a década passada até os dias atuais, o controle químico do biofilme tem recebido considerável atenção. Muitas formulações antimicrobianas e antissépticas foram propostas, mas seu uso nos tratamentos de infecções orais ficou limitado pelos seus efeitos colaterais, que se manifestavam pelo aumento de resistência, manchas dentárias, diminuição na secreção de saliva, aceleração no acúmulo de cálculo e mudança no paladar (MIZRAHI, 2006).

Vários são os mecanismos por meio dos quais o acúmulo do biofilme pode ser controlado e a doença prevenida, pelo uso de agentes antimicrobianos contidos em produtos dentários: a) o ritmo de acúmulo de novo biofilme pode ser reduzido; b) o biofilme existente pode ser reduzido ou removido; c) o crescimento de espécies associadas à doença pode ser seletivamente suprimido; d) a produção de fatores virulentos (proteases e citotoxinas) pode ser inibido (MARSH, 1992).

Sabe-se que a remoção mecânica do biofilme com escovas e fios dentais é a principal ação para a adequada higiene bucal. Há evidências suficientes de que a escovação dentária exerce efeito benéfico na prevenção das doenças bucais. Até alguns anos atrás, a *American Dental Association* (ADA) recomendava a escovação dentária duas vezes ao dia, complementada pela limpeza interdentária com o fio dental (SHARMA; CHARLES; LYNCH, 2004).

Quando a boa higiene bucal for praticada, a ação mecânica da escova pode efetivamente remover o biofilme. Entretanto, nem sempre isto acontece, sugerindo que adjuvantes quimioterápicos podem ser benéficos, quando utilizados concomitantemente aos cuidados de higiene bucal diário (AXELSSON; LINDHE, 1981; VAN DER WEIJDEN; HIOE, 2005).

Várias pesquisas objetivaram o uso racional de agentes químicos adjuntos aos procedimentos mecânicos de higiene bucal (MARSH, 1992). Além disto, numerosos agentes e métodos foram investigados em sua capacidade de reduzir o biofilme supra e subgingival e prevenir ou controlar gengivites e periodontites (FINE *et al.*, 2007).

Sabe-se que a efetividade dos dentifrícios contendo agentes químicos, associada à ação mecânica da escovação, são importantes na desorganização e remoção do BD, favorecendo a prevenção das doenças bucais. Têm sido relatadas inúmeras pesquisas com dentifrícios, testando-se diferentes composições para torná-los mais efetivos. Recentemente, a literatura revelou que formulações de dentifrícios combinados com óleos são conhecidos agentes antibiofilme e antigengivite. Por outro lado, alimentos gordurosos e oleosos interferem favoravelmente na inibição da formação do BD, podendo formar barreira protetora sobre o esmalte dental (AGUIAR; SALIBA, 2004; MENACKER, 1984).

Corroborando o fato, o que se observa no aspecto comercial são constantes pesquisas para modificar a composição dos dentifrícios, no intuito de torná-los mais efetivos, como ficou evidente no trabalho desenvolvido por Xu, Herles e Barnes (2004), quando compararam a efetividade de dois dentifrícios, demonstrando que a efetividade de um foi significativamente maior que a do outro.

Encontram-se disponíveis no mercado diversos óleos vegetais e minerais. São definidos como líquidos gordurosos que não se misturam com água, habitualmente obtidos de fonte mineral e vegetal e são classificados em dois grandes grupos: os fixos (gordurosos) e os voláteis (essenciais) (CLAYTON, 2000). Geralmente os óleos essenciais (OE) são usados em cosmética, medicina e indústria de alimentos e seus componentes obtidos de plantas têm conhecidas atividades antimicrobiana, antifúngica e inseticida (JANSSEN; SCHEFFER; BAERHEIM-SVENDSEN, 1987; KURITA *et al.*, 1981; OKA *et al.*, 2000).

Os óleos, por si só, têm certa atividade na inibição do biofilme (KJAERHEIM; WAALER; RÖLLA, 1994). Estudo prévio de Aguiar e Moraes Filho (1998), ressaltou que a introdução do óleo vegetal à base de amêndoas nos dentifrícios diminuiu o número de *Streptococcus mutans* e aumentou a capacidade de tamponamento da saliva. Foi sugerido que a indústria deveria substituir as substâncias abrasivas por óleo vegetal (AGUIAR; SALIBA, 2004; SHARMA; CHARLES; LYNCH, 2004).

Assim, optou-se por desenvolver uma pesquisa que pudesse confirmar a efetividade da adição de óleos nos dentifrícios, o que contribuiria para a melhoria da saúde bucal. Além disto, pretendeu-se comparar se um óleo mineral é mais efetivo do que o vegetal na redução do BD. Na hipótese de resultados favoráveis com o óleo mineral, nova alternativa para o controle do BD seria proposta.

2 OBJETIVOS

- Atualizar os conhecimentos sobre a utilização de OE no controle do BD.
- Avaliar *in vivo* a eficácia de óleos vegetal e mineral incorporados em dentifrício disponível no mercado e comparar o índice de higiene bucal e, consequentemente, o controle do BD.

3 METODOLOGIA

Foram selecionados aleatoriamente 30 indivíduos (23 do gênero feminino e 7 do gênero masculino), com faixa etária variando de 18 a 21 anos, entre os alunos matriculados no segundo período da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Todos aqueles que voluntariamente aceitaram participar do trabalho foram contatados para receber explicações sobre as razões da pesquisa, forma de sua realização, os compromissos assumidos por ambas as partes, sem qualquer ônus financeiro e sem recebimento de qualquer forma de pagamento. Isto posto, os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICES A, B).

Os voluntários tinham o hábito de escovar seus dentes regularmente e já haviam sido anteriormente submetidos a algum tipo de tratamento odontológico de rotina, podendo ter recebido orientação prévia quanto à importância da escovação dentária. Gozavam de boa saúde geral e não ingeriam qualquer tipo de medicamento. Como critérios de exclusão, não foram aceitos aqueles que estavam sendo submetidos a tratamentos ortodônticos, nem os que estavam em tratamento odontológico clínico, durante o período da pesquisa.

Realizada a seleção, a amostra foi dividida em três grupos, com 10 participantes cada. O primeiro grupo, (G1) constituído de 8 voluntários do gênero feminino e 2 do gênero masculino, recebeu um tubo contendo um dentífrico original disponível no mercado (Colgate Total®, Colgate-Palmolive Ind. e Com. Ltda., São Paulo, Brasil). Os outros dois grupos, (G2) constituído de 8 voluntários do gênero feminino e 2 do gênero masculino e (G3) com 7 do gênero feminino e 3 do gênero masculino, receberam tubos com o mesmo dentífrico, alterado em sua

formulação original, que foram preparados, reembalados e rotulados em tubos plásticos brancos em farmácia de manipulação (BS Pharma, Belo Horizonte, Brasil), contendo, adicional e respectivamente, 10% em volume de óleo mineral (Nujol[®], Schering-Plough, Rio de Janeiro, Brasil) ou 10% em volume de óleo de castanha do Pará (Vital Âtman, São Paulo, Brasil) (FIG. 1). Os três tubos foram etiquetados de tal forma que somente uma pessoa não participante dos exames e da análise conhecesse seu conteúdo (FIG. 2).

No dia inicial determinado, cada um dos 30 indivíduos participantes escolheu um tubo de dentifício identificado por uma etiqueta colorida, cujo conteúdo deveria ser o mesmo até o final das observações. O conteúdo do tubo foi suficiente para a escovação dentária até quatro vezes ao dia, durante 30 dias, no mínimo. No mesmo momento também foi oferecida uma escova dentária (Oral B[®] - Gillete do Brasil, São Paulo, Brasil), para efeito de padronização e para não permitir influência quanto à condição da escova a ser utilizada. Eles foram orientados a praticar a higienização a que estavam habituados.

Ainda no mesmo dia, ou seja, no primeiro exame (dia zero), foi realizada a evidenciação do BD, utilizando-se fucsina básica a 1% (BS Pharma, Belo Horizonte, Brasil), aplicada com cotonete (Cottonbaby[®] - Higie-Plus Cottonbaby Ind. e Com. Ltda., São José dos Campos, Brasil), conforme o esquema das FIG. 3, 4A e 4B. Após remoção do excesso do corante com bochecho de água, o resultado foi registrado em ficha clínica apropriada (APÊNDICE C). Feita a anotação, o biofilme foi removido por meio da escovação dentária.

Os critérios para a quantificação do BD foram definidos pelo Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S), como descrito por Greene e Vermillion (1964). Foram consideradas seis superfícies dentárias: a) dentes posteriores - face

vestibular dos dentes 16 e 26 e face lingual dos dentes 36 e 46; b) dentes anteriores: - face vestibular dos dentes 11 e 31. Se o elemento dentário indicado estivesse ausente por qualquer razão, era substituído por qualquer dente posterior existente na distal. Assim, no caso do primeiro molar permanente (16), foi avaliado o segundo (17) ou o terceiro molar (18); da mesma forma, no caso dos incisivos centrais (11) superior e (31) inferior, pelos incisivos centrais 21 ou 41, respectivamente. O índice final foi estabelecido pela utilização da fórmula:

$$\text{IHO-S: } \frac{\text{índice vestibular} + \text{índice lingual}}{\text{total de superfícies examinadas}}$$

Os exames foram realizados sempre no mesmo horário e no mesmo local, por único examinador devidamente treinado. Nos encontros seguintes (15, 30, 45, 60, 75 e 90 dias), foram repetidos os procedimentos realizados no dia zero. O índice “IHOS inicial” foi obtido na primeira consulta. O índice “IHOS final” foi alcançado pela média do IHOS mensurado nas consultas seguintes (6). Assim, foi estabelecida a diferença entre o “IHOS inicial” e “IHOS final”, para se caracterizar alguma variação (“Nível de Variação”).

A cada 30 dias foram oferecidos novo tubo de dentifrício e nova escova. Destaca-se que, durante todo o desenvolvimento da pesquisa, os voluntários participantes e o examinador não tiveram conhecimento de qual o dentifrício que estava sendo utilizado. Este dado somente tornou-se conhecido após a tabulação dos resultados.

Para testar a viabilidade do trabalho, foi realizado projeto-piloto com três voluntários, a fim de identificar eventuais possibilidades de falhas. Antes da coleta dos dados, o examinador foi treinado e calibrado para assegurar a uniformidade

diagnóstica dos critérios padronizados para o exame clínico, verificando a confiabilidade e a reprodutibilidade dos dados.

Os resultados foram tabulados e submetidos à análise estatística, com a seguinte caracterização: os índices “IHOS inicial”, “IHOS final” e “Nível de Variação” foram considerados variáveis contínuas. O teste de D’Agostino informou que estas variáveis apresentaram distribuição normal. Para analisar a existência de diferença entre o “IHOS inicial” e “IHOS final” em cada um dos três grupos, utilizou-se o teste t pareado, com nível de significância (valor α) de 0,05. Para analisar a existência de diferença no “Nível de Variação” entre os grupos, empregou-se o teste Anova-um critério, com nível de significância (valor α) de 0,05. Para comparação entre pares, o teste Anova-um critério foi seguido pelo teste de Bonferroni, com nível de significância (valor α) de 0,01. Os testes estatísticos foram executados no *software* BioEstat versão 5.0.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade (ANEXO A).

4 CONSIDERAÇÕES GERAIS

Neste trabalho, o efeito do óleo vegetal e mineral foi avaliado em adição aos cuidados diários associados à escovação dentária sem supervisão. O consumidor tem se tornado cada vez mais exigente e mais criterioso com a qualidade do produto que consome. É também crescente sua preocupação em usar produtos naturais, menos agressivos e sem conservantes (PACKER; LUZ, 2007).

Ao se decidir sobre o tipo de óleo vegetal a ser empregado, optou-se pelo óleo de castanha do Pará (*Bertholletia excelsia*, *Nobilis*), que é obtido de uma planta nativa do país, portanto de fácil aquisição. Além disto, tem elevado valor calórico e nutrientes essenciais para o organismo nos processos fisiológicos e bioquímicos do tecido epitelial. Este óleo é extraído por processo de prensagem a frio, se obtendo um produto fino e valioso, de altíssima qualidade e elevado valor comercial (ALPHA CARE, 2007; CHANG, 1995; MOODLEY, 2007).

Os OE são compostos fenólicos que agem inespecificamente sobre as bactérias, não havendo o desequilíbrio da microbiota nem a proliferação de micro-organismos oportunistas. São largamente utilizados como desinfetantes, antissépticos e antifúngicos, pois agem rompendo a parede celular bacteriana, inibindo os sistemas enzimáticos e diminuindo os lipopolissacarídeos e o conteúdo proteico do biofilme bacteriano. Reduzem os sinais clínicos de inflamação na gengivite, afetando a formação do biofilme, e diminuem a síntese de prostaglandinas e a quimiotaxia para os neutrófilos (MANDEL, 1988).

A opção pelo óleo mineral baseou-se em sua indicação e pelo fato de ser considerado puríssimo. Ele consiste em mistura de hidrocarbonetos líquidos obtidos do petróleo. É indicado como laxante, no tratamento da constipação

intestinal funcional, e também na pele, amaciando as áreas ressecadas e ásperas. Várias formulações foram realizadas e patenteadas contendo óleo mineral em suas composições (2.0 mL) para prover o conveniente valor de viscosidade, consistência e uso aceitável, manifestado pela ausência de óleo indesejável e de aparência gordurosa. Para essas formulações, vários medicamentos e adjuvantes dentais são adicionados para prover boa qualidade na saúde bucal. Um interessante achado é que as pastas foram simples de preparar e de baixo custo. Dificuldades na aceitação dos produtos podem estar na tendência do óleo à separação durante a estocagem (BAAR, 1982; ECHEANDIA *et al.*, 1971; GUAY; HINTONN, 1993; MAYRAND; SALEM-WINSTON, 1969; POLLOCK *et al.*, 1989).

É claro que o controle mecânico sozinho pode não ser suficiente para prevenir as doenças bucais (AGUIAR; MORAES FILHO, 1998; STOEKEN; PARASKEVAS; VAN DER WEIJDEN, 2007). Sendo assim, tem sido investigado, desde há algumas décadas, o uso de agentes antimicrobiano ou antiplaca para incrementar a remoção mecânica do biofilme (COELHO *et al.*, 2000; QUIRYNEN, 2003), tema do presente estudo. Isto parece ser significativo, pois quase todos os trabalhos que avaliaram a higiene bucal tenderam à melhora acentuada desses cuidados orais, por se tratar de objeto de pesquisa, influenciando nos resultados (STOEKEN; PARASKEVAS; VAN DER WEIJDEN, 2007).

Deste modo, as decisões foram tomadas sobre relatos dos seus benefícios e desvantagens. Entre os benefícios, pode ser destacado que os óleos são de baixo custo e podem ser administrados sem a necessidade de equipamentos especiais (WARNKE *et al.*, 2006). Ademais, os gastos com farmácia são menores, uma vez que os princípios ativos do óleo duram mais tempo (MENNIE,

1997). É importante ressaltar que a inclusão de óleos em dentifrícios poderia ser também mais significativo, porque o consumidor não necessitaria adquirir outro produto para sua higiene bucal. As desvantagens do uso desses óleos na limpeza bucal resultam primariamente de custos na implementação de mudanças de medidas estratégicas e alguns efeitos colaterais que parecem ser vistos com o uso de enxaguatórios bucais (STOEKEN; PARASKEVAS; VAN DER WEIJDEN, 2007).

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A.A.A.; MORAES FILHO, F.C. A interferência do óleo vegetal na aderência da placa bacteriana dental. **Revista Ciências Odontológicas**, Marília, v.1, n.1: p.21-5, 1998.
- AGUIAR, A.A.A.; SALIBA, N.A. Toothbrushing with vegetable oil: a clinical and laboratorial analysis. **Brazilian Oral Research**, São Paulo, v.18, n.2: p.168-73, 2004.
- ALPHA CARE. VITAL ÂTMAN. **Óleo de Castanha do Pará**. São Paulo, 2007. Disponível em: (<http://www.vitalatman.com.br/pg=oleo-castanha-para>. Acesso em: 06/12/2007.
- AXELSSON, P.; LINDHE, J. Effect of controlled bucal hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. Results after 6 years. **Journal of Clinical Periodontology**, Copenhagen, v.8: p.239-48, 1981.
- BAAR, A.; MERRICK, N.Y. (inventor). **Method for the bucal treatment of dogs and others animals**. United States patent US 4, 329,333. 1982. May, 11.
- CHANG, C. C.; GUTENMANN, W. H.; REID, C. M.; LISK, D. J. Selenium content of Brazil nuts from two geographic locations in Brazil. **Chemosphere**, Oxford, v.30, n.4, p.801-2, 1995.
- CLAYTON, LT. **Dicionário médico enciclopédico Taber**. NASCIMENTO, F.G. (trad.). São Paulo: Manole, 2000. 2279p.
- COELHO, J. *et al.* Essential oils in an antiplaque and antigingivitis dentifrice: A 6-month study. **American Journal of Dentistry**, San Antonio, v.13, spec n., p.5C-10C, 2000.
- ECHEANDIA, J. *et al.* **Anhydrous toothpaste formulation**. Warner-Lambert Pharmaceutical Company, Morris Plains, N.J.. United States patent US 3,574,824. 1971, Apr, 13.
- MOODLEY R, KINDNESS A, JONNALAGADDA SB. Elemental composition and chemical characteristics of five edible nuts (almond, Brazil, pecan, macadamia and walnut) consumed in Southern Africa. **Journal of Environmental Science and Health Part B**. Philadelphia, v.42, n.5, p.585-91, 2007.
- FINE, D.H. *et al.* Effect of rinsing with an essential oil-containing mouthrinse on subgingival periodontopathogens. **Journal of Periodontology**, Chicago, v.78: p.1935-42, 2007.
- GREENE, J.C.; VERMILLION, J.R. The Simplified Bucal Hygiene Index (OHI-S). Chicago: **Journal of American Dental Association**, Chicago, v.68: p.7-13, 1964.

GUAY, C.B.; HINTON, J.P. (inventors). **Bucal compositions containing monoperoxy acids**. The Procter & Gamble Company, Cincinnati, Ohio. United States patent US 5,192,532. 1993, Mar, 9.

JANSSEN, A.M.; SCHEFFER, J.J.C.; BAERHEIM-SVENDSEN, A. Antimicrobial activity of essential oils: A 1976-1986 literature review: Aspects of the test methods. **Planta Medica**, Stuttgart, v.53, n.5, p.395-8, 1987.

KJAERHEIM, V.; WAALER, S.M.; RÖLLA, G. Organic solvents and oils as vehicles for triclosan in mouthrinses: a clinical study. **Scandinavian Journal Dentistry Research**, Copenhagen, v.102, p.306-8, 1994.

KURITA, N. *et al.* Antifungal activity of components of essential oils. **Agricultural Biological Chemistry**, Tokyo, v.45, p.945-52, 1981.

MANDEL, I.D. Chemotherapeutic agents for controlling plaque and gingivitis. **Journal of Clinical Periodontology**, Copenhagen, v.15, n.8, p.488-98, 1988.

MARSH, P.D. Microbiological aspects of chemical control of plaque and gingivitis. **Journal of Dental Research**, Chicago, v.71, n.7, p.1431-8, 1992.

MAYRAND, L.P.; SALEM-WINSTON, N.R. (inventors). **Water-free toothpastes containing metaphosphates, calcium carbonate and mineral oil**. Extar Company, Paoli, Pa., Pennsylvania.. United States patent US 3,475,533. 1969, Oct, 28.

MENACKER, L. **Cárie dentária: bases biológicas**. Trad. Moares, F.F. *et al.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984. 461p.

MENNIE, A. An essential and ancient oil. **Nursing Times**, London, v.93, n.47, p.31-2, 1997.

MIZRAHI, B. Citrus oil and $MgCl_2$ as antibacterial and anti-inflammatory agents. **Journal of Periodontology**, Chicago, v.77, n.6, p.963-8, 2006.

OKA, Y. *et al.*, Nematicidal activity of essential oil sand their components against the root-knot nematode. **Phytopathology**, Leiden, v.90, n.7, p.710-5, 2000.

PACKER, J.F.; LUZ, M.M.S. Método para avaliação e pesquisa da atividade antimicrobiana de produtos de origem natural. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, São Paulo, v.17: p.102-7, 2007.

POLLOCK, J.J. *et al.* (inventors). **Dental compositions containing monovalent ions**. The research Foundation of State University of New York, Albany, NY. United States patent US 4,861,582. 1989, Aug, 29.

QUIRYNEN, M. Management of bucal malodour. **Journal of Clinical Periodontology**, Copenhagen, v.30, n.5, p.17-8, 2003.

SHARMA, N.; CHARLES, C.H.; LYNCH, M.C. Adjunctive benefit of an essential oil- containing mouthrinse in reducing plaque and gingivitis in patients who brush and floss regularly: A six-month study. **Journal of American Dental Association**, Chicago, v.135, n.4, p.496-504, 2004.

STOEKEN, J.E.; PARASKEVAS, S.; VAN DER WEIJDEN, G.A. The long-term effect of a mouthrinse containing essential oils on dental plaque and gingivitis: A systematic review. **Journal of Periodontology**, Chicago, v.78, n.7, p.1218-28, 2007.

VAN DER WEIJDEN, G.A.; HIOE, K.P. A systematic review of the effectiveness of self-performed mechanical plaque removal in adults with gingivitis using a manual toothbrush. **Journal of Clinical Periodontology**, Copenhagen, v.32, p.214-28, 2005.

WARNKE, P.H. *et al.* Antibacterial essential oils malodorous cancer patients: Clinical observations in 30 patients. **Phytomedicine**, Stuttgart, v.13, n.7. p.463-7, 2006.

XU, T.; HERLES, S.M.; BARNES, V.M. New laboratory methods to study tooth surface coverage and interproximal plaque control by dentifrice products. **Journal of Clinical Dentistry**, Yardley, v.15, n.4, p.123-7, 2004.

ANEXO E APÊNDICES**ANEXO A - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA**

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-graduação
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

**PUC Minas**

Belo Horizonte, 06 de maio de 2008.

De: Profa. Maria Beatriz Rios Ricci
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa

Para: Cíntia de Fátima Buldrini Filogônio Seraidarian
Programa de Mestrado em Odontologia

Prezado(a) pesquisador(a),

O Projeto de Pesquisa CAAE 0029.0.213.000-08 "*Estudo comparativo do efeito de óleos vegetal e mineral contidos em dentifrícios no controle do biofilme dentário*" foi **aprovado com recomendação** no Comitê de Ética em Pesquisa da PUC Minas.

O CEP PUC Minas solicita informar, no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, nome da coordenadora do CEP PUC Minas e respectivo endereço e telefone de contato para que o sujeito da pesquisa possa esclarecer dúvidas com relação aos aspectos éticos.

Atenciosamente,


Prof.ª Maria Beatriz Rios Ricci
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa – PUC Minas

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS

Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-graduação
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa cujo título é “Estudo Comparativo do Efeito de Óleos Vegetal e Mineral no Controle do Biofilme Dentário”.

Sua participação é muito importante. Caso concorde em participar, é preciso ler com atenção estas informações, para entender seu papel neste estudo, os objetivos, os procedimentos, os riscos e benefícios de sua participação e poder dar o seu consentimento livre e esclarecido por escrito. A decisão em participar é totalmente voluntária.

O objetivo deste estudo é avaliar o controle do biofilme dentário, com a introdução de óleos vegetal e mineral em dentifrícios.

Você será examinado pelo dentista responsável por esta pesquisa. Não haverá riscos. Poderá haver algum desconforto, porém mínimo, durante o exame clínico e na remoção do biofilme dentário, que deverá ser feito unicamente com escovação. Você não terá gasto e as informações obtidas poderão trazer benefícios no controle da cárie dentária e doenças periodontais.

Algumas informações obtidas não poderão ser mantidas estritamente confidenciais, porém você não será identificado quando o material de seu registro for utilizado, seja para propósito de publicação científica ou educativa.

É importante que você esteja consciente de que sua participação não é obrigatória e você pode recusar-se a participar ou sair do estudo a qualquer momento. Em caso de desistência, você deverá comunicar ao dentista responsável.

Caso ocorra alguma dúvida, você deverá entrar em contato com o profissional responsável pelo estudo, Dr^a. Cíntia de Fátima Buldrini Filogônio no telefone (031) 3281.6122 ou pessoalmente.

APÊNDICE B – DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Pró-Reitoria de Pesquisa e de Pós-graduação
Comitê de Ética em Pesquisa - CEP

Declaro que li ou ouvi, com tempo suficiente para entender, as informações contidas neste termo de consentimento (ou impressão datiloscópica), antes de assiná-lo. Fui informado sobre os métodos de realização do estudo, os riscos e os benefícios. Declaro, também, que toda a linguagem técnica utilizada foi satisfatoriamente explicada e que recebi respostas para todas as minhas dúvidas. Compreendo que sou livre para abandonar este estudo a qualquer momento, mediante comunicação com o responsável. Confirmo que recebi uma cópia deste formulário.

Dou o meu consentimento de livre e espontânea vontade para minha participação neste estudo.

Local e data

Assinatura

ATESTADO

Atesto que expliquei cuidadosamente para o participante da pesquisa a natureza, o objetivo e métodos deste estudo e seus possíveis riscos e benefícios.

Acredito que o participante recebeu todas as informações necessárias, fornecidas em linguagem adequada e compreensível, tendo o mesmo compreendido e concordado com todas as explicações.

Local e data

Assinatura do pesquisador



PUC Minas

APÊNDICE C - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE

Nome do paciente:		
Documento de identidade:	Sexo:	Data nascimento:
Endereço:	Cidade:	UF:
Telefone:	CEP:	

2) ÍNDICE DE HIGIENE BUCAL SIMPLIFICADO

- PRIMEIRA CONSULTA: - Data:
- Avaliação inicial

	Molar Direito		Anteriores		Molar Esquerdo		Total	
	Vestibular	Lingual	Vestibular	Vestibular	Vestibular	Lingual	Vestibular	Lingual
Superior		-		-		-		-
Inferior	-		-		-			

IHOS: índice vest + índice ling
total de superf examinadas

- SEGUNDA CONSULTA: - Data:
- Dentifrício/Rótulo:

	Molar Direito		Anteriores		Molar Esquerdo		Total	
	Vestibular	Lingual	Vestibular	Vestibular	Vestibular	Lingual	Vestibular	Lingual
Superior		-		-		-		-
Inferior	-		-		-			

IHOS: índice vest + índice ling
total de superf examinadas

-TERCEIRA CONSULTA: - Data:

- Dentifrício/Rótulo:

	Molar Direito		Anteriores		Molar Esquerdo		Total	
	Vestibular	Lingual	Vestibular	Vestibular	Vestibular	Lingual	Vestibular	Lingual
Superior		-		-		-		-
Inferior	-		-		-			

IHOS: $\frac{\text{índice vest} + \text{índice ling}}{\text{total de superf examinadas}}$

- QUARTA CONSULTA: - Data:

- Dentifrício/Rótulo:

	Molar Direito		Anteriores		Molar Esquerdo		Total	
	Vestibular	Lingual	Vestibular	Vestibular	Vestibular	Lingual	Vestibular	Lingual
Superior		-		-		-		-
Inferior	-		-		-			

IHOS: $\frac{\text{índice vest} + \text{índice ling}}{\text{total de superf examinadas}}$

- QUINTA CONSULTA: - Data:

- Dentifrício/Rótulo:

	Molar Direito		Anteriores		Molar Esquerdo		Total	
	Vestibular	Lingual	Vestibular	Vestibular	Vestibular	Lingual	Vestibular	Lingual
Superior		-		-		-		-
Inferior	-		-		-			

IHOS: $\frac{\text{índice vest} + \text{índice ling}}{\text{total de superf examinadas}}$

- SEXTA CONSULTA: - Data:

- Dentifrício/Rótulo:

	Molar Direito		Anteriores		Molar Esquerdo		Total	
	Vestibular	Lingual	Vestibular	Vestibular	Vestibular	Lingual	Vestibular	Lingual
Superior		-		-		-		-
Inferior	-		-		-			

IHOS: índice vest + índice ling
total de superf examinadas

- SÉTIMA CONSULTA: - Data:

- Dentifrício/Rótulo:

	Molar Direito		Anteriores		Molar Esquerdo		Total	
	Vestibular	Lingual	Vestibular	Vestibular	Vestibular	Lingual	Vestibular	Lingual
Superior		-		-		-		-
Inferior	-		-		-			

IHOS: índice vest + índice ling
total de superf examinadas

ARTIGO I

Especialidade ou Área de Pesquisa: Odontopediatria

A EFETIVIDADE DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE QUÍMICO DO BIOFILME E NA PREVENÇÃO DA CÁRIE DENTÁRIA

Effectivity of essential oils on chemical control of dental biofilm and caries prevention

Título abreviado: Óleos essenciais no controle químico do biofilme dentário

Cíntia de Fátima Buldrini FILOGÔNIO

Mestranda em Odontopediatria pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Endereço: Av. Dom José Gaspar, 500. Prédio 46 CEP: 30535-901 – Belo Horizonte – MG
Telefone: (31) 3319-4414
e-mail: cintiafilogonio@gmail.com

Rodrigo Villamarim SOARES

Professor Doutor da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Endereço: Av. Dom José Gaspar, 500. Prédio 46 CEP: 30535-901 – Belo Horizonte – MG
Telefone: (31) 3319-4414
e-mail: soaresrv@pucminas.br

Roberval de Almeida CRUZ

Professor Doutor da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Endereço: Av. Dom José Gaspar, 500. Prédio 46 CEP: 30535-901 – Belo Horizonte – MG
Telefone: (31) 3319-4416
e-mail: roberval@pucminas.br

A EFETIVIDADE DE ÓLEOS ESSENCIAIS NO CONTROLE QUÍMICO DO BIOFILME E NA PREVENÇÃO DA CÁRIE DENTÁRIA

Effectivity of essential oils on chemical control of dental biofilm and caries prevention

Resumo - Apesar da diminuição da incidência de cárie dentária na população mundial, devida aos inúmeros recursos disponíveis para seu controle, uma inadequada higienização bucal levando ao acúmulo de biofilme dentário ainda constitui fator de risco para esta doença. O controle do biofilme dentário representa procedimento fundamental na prevenção de cárie e doença periodontal. Correntemente, o uso de escovas e dentifrícios é quase universal e quando boa higiene bucal é praticada, mesmo sabendo-se que a persistência efetiva na escovação é incomum, pode-se conseguir a remoção adequada do biofilme com diferentes procedimentos mecânicos e químicos. Evidências clínicas e científicas apoiando o uso de óleos essenciais nos cuidados da saúde bucal são descritas na literatura. A incorporação de óleos nos dentifrícios e enxaguatórios têm como objetivo favorecer a inibição do desenvolvimento do biofilme, pela redução da aderência bacteriana à película adquirida. O objetivo deste estudo foi atualizar o conhecimento sobre os efeitos de óleos essenciais como agentes no controle químico do biofilme dentário. Os estudos avaliados indicam que o uso dos óleos essenciais apresenta benefícios no controle do biofilme e, conseqüentemente, da cárie dentária e doença periodontal.

Termos de indexação: Escovação dentária. Placa dentária. Dentifrícios. Óleos voláteis.

Abstract - Despite the decrease in the incidence of dental caries in the world population, due to the resources available for its control, an inadequate bucal hygiene leading to accumulation of the dental biofilm is still a risk factor for this disease. The control of dental biofilm represents a basic procedure in the prevention of dental caries and periodontal disease. Currently, the use of brushes and toothpastes is almost universal and when good bucal hygiene is practiced, even knowing that effective persistence in the brushing is uncommon, it is possible to obtain appropriate removal of the biofilm through different mechanical and chemical procedures. Clinical and scientific evidence supporting the use of essential oils in the bucal health care has been described in the literature. The incorporation of oils in the toothpastes and mouthrinses aims to inhibit the biofilm development, through the reduction of the bacterial adherence to the acquired film. The aim of this study was to update the knowledge of the use of essential oils as chemical agents in the control of dental biofilm. The analysed studies indicate that the use of essential oils improve the control of dental biofilms and therefore of dental caries and periodontal disease.

Indexing terms: Toothbrushing. Dental plaque. Dentifrices. Oils Volatile.

INTRODUÇÃO

O papel do biofilme dentário (BD) na etiologia da cárie e da doença periodontal é amplamente reconhecido. A relação direta entre higiene bucal, quantidade de biofilme e a presença, gravidade e prevalência dessas doenças indica que a maioria dos pacientes ainda não controla adequadamente a formação do BD^{1,2}. O fato talvez esteja relacionado com a grande dificuldade de se conseguir motivação para a mudança de hábitos que favoreçam a saúde bucal e isto só será conseguido se a estratégia estiver fundamentada na educação em saúde bucal³. Sabe-se que os dentifrícios e seus agentes químicos associados à ação mecânica da escovação são elementos importantes na desorganização e remoção do BD⁴.

Nos últimos anos, tem sido relatada a possível utilização de óleos nesse processo e encontram-se disponíveis no mercado diversos tipos de óleos minerais e vegetais. Estes são utilizados como constituintes nas fórmulas de produtos terapêuticos, como agentes antimicrobianos, anti-inflamatórios, antissépticos e, particularmente, na indústria dermatológica, como emolientes e hidratantes. Foi relatado que a presença de óleo de amêndoas nos dentifrícios reduz o número de *Streptococcus mutans* e aumenta a capacidade de tamponamento da saliva. Tais achados permitiram a sugestão à indústria de substituição dos ingredientes abrasivos por óleos vegetais⁵. Com isto, poder-se-ia contar com um método simples, de fácil aplicação e custo mais baixo, que poderia ser utilizado em programas socioeducativos de saúde pública⁶.

Procedimentos para o controle do BD estão disponíveis há muito tempo, inclusive o uso universal de escovas e pastas fluoretadas. Se a boa higiene bucal for praticada, a ação mecânica da escova contribui para a efetiva remoção do biofilme, principalmente quando associada a agentes quimioterápicos nos cuidados de higiene bucal diários^{7,8}. O objetivo deste estudo é atualizar o conhecimento sobre os efeitos de diferentes tipos de óleos como agentes no controle químico do BD.

TIPOS DE ÓLEOS ESSENCIAIS

Os OE são definidos como líquidos gordurosos que não se misturam com água e são habitualmente obtidos de fonte mineral, vegetal ou animal, sendo classificados em dois grandes grupos, os fixos (gordurosos) e os voláteis (essenciais)⁹. São de baixo custo e podem ser administrados sem a necessidade de equipamentos especiais¹⁰.

OE são aromáticos, obtidos por destilação a vapor ou hidrodestilação de plantas e evaporam quando expostos ao ar em temperaturas normais, o que explica os termos “óleos voláteis ou etéricos”. Podem também auxiliar na distribuição de drogas e antissépticos,

como alternativos de agentes antimicrobianos¹¹⁻¹³. Agem inespecificamente sobre as bactérias, reduzindo os sinais clínicos de inflamação na gengivite, pois afetam a formação do BD, diminuindo a síntese de prostaglandinas e a quimiotaxia para os neutrófilos¹⁴.

Produtos de origem natural foram avaliados quanto à sua ação frente a micro-organismos, sendo que os óleos de alecrim e melaleuca mostraram melhor desempenho¹⁵. Em altas concentrações, os OE promovem ruptura da parede celular e precipitação de proteínas celulares, enquanto que em baixas concentrações há inativação das enzimas essenciais, sugerindo que os enxaguatórios contendo OE têm mais atividade contra os micro-organismos G^+ do que contra outros tipos de estreptococos responsáveis pela cárie dentária¹⁶. Formulações com OE (ex.: Listerine®) foram significativamente mais efetiva que enxaguatórios com aminofluoreto estanhoso (ex. Meridol®) na inibição do desenvolvimento e na habilidade de penetrar no BD¹⁷. OE previnem a agregação bacteriana, reduzem a velocidade do crescimento bacteriano e extraem endotoxinas de patógenos G^- , reduzindo a carga bacteriana e diminuindo a maturação, a massa e a patogenicidade do BD¹⁸.

Óleo de Melaleuca

O óleo de melaleuca (TTO - *tea-tree-oil*) tem largo espectro antimicrobiano e anti-inflamatório. Estudos clínicos indicaram que infecções superficiais ou condições causadas por fungos, bactérias e vírus respondem favoravelmente ao seu uso. Evidências científicas também preconizaram que o TTO incorporado em produtos de higiene bucal, como dentifrícios, enxaguatórios e gomas de mascar, pode ser usado na manutenção e prevenção das doenças bucais, por apresentar efeitos anti-inflamatórios e antibacterianos^{19,20}. A atividade antimicrobiana das soluções de TTO, alho e clorexidina contra os micro-organismos orais foi comparada previamente. Enxaguatórios com TTO foram capazes de reduzir o número de micro-organismos, além de demonstrar significativo efeito residual contra eles, sugerindo que poderiam ser alternativas no controle da cárie e gengivite em longo prazo²¹. Além disto, sua aplicação em pacientes com candidíase ou estomatites, que ainda não haviam sido tratados com nistatina ou outros agentes antifúngicos, proporcionou melhora no conforto e bem-estar, além de reduzir os custos do tratamento, uma vez que os princípios ativos do óleo duram mais tempo²². Adicionalmente, o mesmo estudo relatou melhora nos sintomas clínicos, na remoção dos odores bucais, além de ausência de efeitos colaterais.

Sanguinarina

Outros agentes formulados em enxaguatórios bucais incluem a sanguinarina, que é um extrato alcaloide da raiz da planta *Sanguinarina canadensis*. Este OE tem amplo espectro de atividade contra bactérias orais, especialmente as associadas a gengivite e formas mais avançadas de doença periodontal²³. Também foi relatada a capacidade de inibir a atividade enzimática, reduzir a glicólise e inibir a aderência das bactérias orais à hidroxiapatita²³. Enxaguatórios comerciais contendo sanguinarina, em combinação com íons de zinco, demonstraram atividade antiplaca e antimicrobiana²³. Além disto, dentifrícios comerciais contendo esse produto natural têm apresentado resultados favoráveis em relação à promoção da saúde bucal^{24,25}.

Outros óleos essenciais

OE como timol, eucaliptol, metil salicilato e mentol também demonstraram capacidade de reduzir o biofilme pré-formado e retardar o desenvolvimento do BD existente e, conseqüentemente, a gengivite. A utilização em longo prazo de produtos enxaguatórios contendo estes óleos reduz os níveis de endotoxina no biofilme, o que poderia ser significativo na prevenção da inflamação²³. Os óleos de silicone e de amêndoa se adsorvem na superfície do esmalte dental, influenciando a formação do biofilme *in vivo*²⁶. A adsorção pode ser desejada, não somente porque pode diminuir a energia livre na superfície do dente, mas também por criar certa substantividade²⁶.

Ao serem comparados os efeitos antimicrobianos de OE de canela, TTO, manuka, arnica, eucalipto, taranja, mentol e timol, com e sem combinação com clorexidina, verificou-se ser possível reduzir a dose efetiva de clorexidina requerida para alcançar a redução do biofilme, prolongar sua eficácia clínica e minimizar seus efeitos colaterais, quando em combinação com os OE²⁷. Resultados favoráveis da aplicação de OE foi relatada em pacientes com câncer de cabeça e pescoço, associado a úlceras necróticas e mau odor. Todos os pacientes se submeteram à antibioticoterapia sistêmica e oral e tiveram lavadas as úlceras com óleo de eucalipto, duas vezes ao dia. Os pacientes apresentaram melhora do mau odor, pois os OE demonstraram efeito anti-inflamatório nas lesões neoplásicas. Em alguns deles, as lesões cicatrizaram e tiveram completa reepitelização¹⁰.

A atividade antimicrobiana do OE *Croton cajucara* Benth *linalool-rich* inibiu o crescimento de várias bactérias associadas a doenças na cavidade bucal²⁸. O óleo de castanha do Pará (*Bertholletia excelsia*, *Nobilis*) possui nutrientes essenciais para o organismo nos processos fisiológicos e bioquímicos do tecido epitelial e utilizado

tradicionalmente como cicatrizante, no combate à anemia, tuberculose e beribéri, além disso a vitamina E e o selênio, mineral também presente nestes óleos, promovem atividade antioxidante²⁹⁻³⁰.

ÓLEOS ESSENCIAIS EM PRODUTOS DE HIGIENE BUCAL

Sabe-se que a prevenção das doenças bucais está associada à redução do número de micro-organismos orais. Os OE contidos em enxaguatórios proporcionam significativos benefícios clínicos, o que recomenda seu uso junto com a limpeza mecânica e estes foram considerados tão eficazes na redução dos micro-organismos interproximais e controle de gengivites quanto o uso isolado do fio dental³¹. Entretanto, não é possível sugerir que enxaguatórios com OE devam ser usados como substitutos do fio dental ou de outro elemento de limpeza interproximal³².

Enxaguatórios antes e após a escovação dentária são considerados bons adjuvantes na higiene bucal, promovendo o aumento na sua eficácia²¹. Bochechos com OE uma ou duas vezes ao dia demonstraram maiores reduções após 14 dias de uso, na permanência dos efeitos de redução de micro-organismos anaeróbios totais, bem como G⁻ anaeróbios e periodontopatógenos subgengivais^{33,34}. Adicionalmente, bochechos com enxaguatórios antiplacas e antigengivites contendo OE também obtiveram significativo efeito antimicrobiano contra periodontopatógenos subgengivais, comprovando que o controle do biofilme supragengival influencia na progressão da periodontite³³. A manutenção da saúde gengival em torno de implantes pós-cirurgia periodontal e redução do número de bactérias aerossolizadas no ar operatório, assim como na bacteremia resultante de procedimentos dentários quando foram utilizados bochechos com OE, também foram descritas previamente¹⁶.

Enxaguatórios antissépticos contendo OE e 0,07% cloreto de cetilpiridínio (CPC), aplicados diariamente, reduziram efetivamente a inflamação gengival e afetaram moderadamente a microbiota subgengival, reduzindo as proporções de patógenos periodontais³⁵. Ainda em relação à utilização dos OE, sabe-se que a halitose afeta 50% da população em vários graus de intensidade. Sua etiologia é multifatorial, sendo que o mau hálito pode estar associado ao BD³⁶. Os OE reduzem o nível de odor por períodos de até duas horas³⁷.

Dentifrícios e enxaguatórios contendo OE obtiveram selo de aceitação da *American Dental Association* (ADA) e foi demonstrado que a presença de OE nos enxaguatórios tem excelente tolerabilidade e segurança, não havendo relatos de mudanças na percepção de

sabores pelos usuários³⁸. A eficácia de enxaguatório e antisséptico contendo OE (Listerine®) e de dentifrício antiplaca/antigengivite (Colgate Total®) também foi demonstrada. Embora os produtos produzissem significativa redução de gengivite, o enxaguatório, quando usado com o dentifrício fluoretado na higiene bucal usual, promoveu mais benefícios na redução do BD³⁹.

Neste contexto, o uso em longo prazo dos OE demonstrou ser seguro sem mudança indesejável na microflora supragengival, nem na susceptibilidade antisséptica, sugerindo que o uso não promove surgimento de resistência antimicrobiana⁴⁰.

DISCUSSÃO

São relatados frequentemente benefícios para o periodonto e ação anticariogênica, derivados do uso de OE, com o controle da formação do BD^{5,6,16,23,25,27,31,33}. Embora o controle mecânico isoladamente não seja suficiente para prevenir as doenças bucais, o uso racional de agentes antibiofilmes dentários complementa os procedimentos de controle da formação do biofilme supragengival^{4-8,39,41}.

É importante ressaltar que, na maioria dos estudos aqui revisados, os efeitos dos OE foram avaliados conjuntamente com os cuidados diários adjuntos da escovação dentária não supervisionada. Assim sendo, na maioria dos estudos em que a higiene bucal dos participantes foi avaliada, tendência à melhora nos cuidados orais foi observada, o que pode, em parte, ter influenciado os resultados encontrados. A diversidade de características dos estudos é outro fator a ser considerado na interpretação da heterogeneidade dos resultados e, entre outros, podem ser destacados: estudos populacionais e *status* socioeconômico; consentimento e aquiescência individual; higiene bucal supervisionada ou não supervisionada⁴⁰.

Nas diretrizes para aceitação de produtos quimioterápicos no controle da gengivite, a ADA estabeleceu que o produto teste deve apresentar, em termos de eficácia, redução da gengivite superior a 15%, quando comparado a um placebo⁴¹. A metanálise estatística aplicada em estudos prévios revelou que enxaguatórios contendo OE promoviam significativa redução do biofilme em comparação a enxaguatórios sem OE⁴⁰. O mesmo estudo descreveu as propriedades clínicas e laboratoriais que demonstraram a capacidade dos OE em penetrar no biofilme, eliminar a bactéria e reduzir a massa e patogenicidade da placa.

A remoção da placa interdentária também é parte essencial dos cuidados de higiene bucal diário. O fio dental é eficiente na remoção da placa interproximal, mas deve ser

destacado que este resultado depende de fatores como a motivação e destreza do indivíduo⁴². Pesquisas de procedimentos de higiene bucal mostraram que somente 10 a 40% dos pacientes utilizam fio dental diariamente, que a motivação para seu uso se reduz com o tempo e que mesmo os pacientes meticulosos nem sempre removem a placa adequadamente. Quando o controle do biofilme interproximal praticado pelo paciente é insuficiente, a prescrição de agentes com OE é indicada³¹.

Alguns estudos relataram que a eficácia clínica na redução do BD e da gengivite promovida por OE introduzidos em produtos de higiene bucal é similar à obtida pela clorexidina e, adicionalmente, que o uso do OE não promoveu manchas extrínsecas nos dentes, nem outros efeitos indesejáveis, quando comparado com bochechos de clorexidina^{37,43,44}.

Outro estudo avaliando o efeito do OE contido em dentifrícios na composição do BD demonstrou que o uso deste não afetou o equilíbrio da microflora bucal, nem permitiu o surgimento de patógenos oportunistas⁴⁵. Embora sejam requeridos estudos adicionais para aumentar a compreensão dos mecanismos de ação, dosagens, associações e demais propriedades dos OE na cavidade bucal, suas propriedades anti-inflamatórias, quando são aplicados topicamente em gel sobre a gengiva inflamada, comprovam sua indicação de uso como quimioterápico periodontal²⁰. Os produtos anticariogênicos que contêm OE também alcançaram alto nível de potencialidade antimicrobiana, aumentando, assim, a atração pelos agentes antimicrobianos naturais²⁷.

Desta forma, a combinação de OE em produtos odontológicos demonstra que a atividade antibiofilme pode ser baseada em uma série de mecanismos, como a inibição da proliferação do biofilme, interferência na colonização do biofilme e/ou amplo espectro de atividade antisséptica⁴⁵. Portanto, baseado nesses estudos e em seus resultados, o uso de OE em produtos de higiene bucal é indicado na promoção da saúde bucal.

CONCLUSÕES

O cirurgião-dentista deve ter conhecimento das indicações e benefícios adicionais promovidos pelo uso dos OE, associados aos produtos utilizados na higiene bucal, para o adequado controle do BD. Além disso, deve motivar e conscientizar seus pacientes sobre a importância da escovação e de outros recursos mecânicos auxiliares no controle do BD e, consequentemente, na prevenção do desenvolvimento de cárie e da doença periodontal.

REFERÊNCIAS

1. Theilade E, Wright WH, Jensen SB, Løe H. Experimental gingivitis in man. J Periodontol. 1965; 36:177-87.
2. Brow LJ, Brunelli JA, Kingman A. Periodontal status in the United States, 1998-91: Prevalence, extent and demographic variation. J Dent Res. 1996; 75:672-83.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Política Nacional de Saúde Bucal. Brasil Sorridente. Brasília: MS, 2004. [Cited 2007 Dec 06] Available from: <http://contasabertas.uol.com.br/noticias/imagens/Nota_Tecnica_Nacional_CEO-setembro_ESB-setembro.pdf>.
4. Nikiforuk G. Understanding Dental Caries. Basel: Karger. 1985; 2:243-58.
5. Aguiar AA, Saliba NA. Toothbrushing with vegetable oil: a clinical and laboratorial analysis. Braz Oral Res. 2004; 18:168-73.
6. Aguiar AA, Moraes Filho F. A interferência do óleo vegetal na aderência da placa bacteriana dental. Rev Cienc Odontol. 1998; 1:21-4.
7. Axelsson P, Lindhe J. Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. Results after 6 years. J Clin Periodontol. 1981; 8:239-48.
8. van der Weijden GA, Hioe, KP. A systematic review of the effectiveness of self-performed mechanical plaque removal in adults with gingivitis using a manual toothbrush. J Clin Periodontol. 2005; 32:214-28.
9. Clayton LT. Dicionário Médico Enciclopédico Taber. Nascimento, F.G. (trad.), Barueri: Manole, 2000. 2279p.
10. Warnke PH, Sherry E, Russo PAJ, Açil Y, Wiltfang J, Sivananthan S. *et al.* Antibacterial essential oils malodorous cancer patients: Clinical observations in 30 patients. Phytomedicine. 2006; 13:463-7.
11. Tanker M, Tanker N. Pharmacognesi. Ankara: Ankara University, Faculty of Pharmacology. 1990; v.2.
12. Zakaria M. Isolation and characterization of active compounds from medicinal plants. Asia Pac J Pharmacol. 1991; 6:15-20.
13. Hay RKM, Waterman PG. Volatile Oil Crops. New York: Longman Sci. & Tech. 1993. 181p.
14. Mandel ID. Chemotherapeutic agents for controlling plaque and gingivitis. Review. J Clin Periodontol. 1988; 15(8):488-98.
15. Packer JF, Luz MMS. Método para avaliação e pesquisa da atividade antimicrobiana de produtos de origem natural. Rev Bras Farmacog. 2007; 17:102-7.
16. Seymour R. Additional properties and uses of essential oils. J Clin Periodontol. 2003; 30(Suppl 5):19-21.
17. Riep BG, Bernimoulin JP, Barnett ML. Comparative antiplaque effectiveness of an essential oil and an amine fluoride/stannous fluoride mouthrinse. J Clin Periodontol. 1999; 26:164-8.
18. Fine DH. Mouthrinses as adjuncts for plaque and gingivitis management. Am J Dent. 1988; 1:259-63.
19. Hammer KA, Dry L, Johnson M, Michalak EM, Carson CF, Riley TV. *et al.* Susceptibility of bucal bacteria to *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil) *in vitro*. Bucal Microbiol Immunol. 2003; 18:389-92.
20. Soukoulis S, Hirsch R. The effects of tea tree oil containing gel on plaque and chronic gingivitis. Aust Dent J. 2004; 49:78-83.
21. Groppo FC, Ramacciato JC, Simões RP, Flório FM, Sartoratto A. Antimicrobial activity of garlic, tea tree oil, and chlorhexidine against bucal microorganisms. Int Dent J. 2002; 52:433-7.
22. Mennie A. An essential and ancient oil. Nursing Times. 1997; 47:31-2.

23. Marsh PD. Microbiological aspects of chemical control of plaque and gingivitis. *J Dent Res.* 1992; 71:1431-8.
24. Wu-Yuan CD, Green L, Birch WX. In vitro screening of Chinese medicinal toothpastes: their effects on growth and plaque formation of mutans streptococci. *Caries Res.* 1990; 14:198-202.
25. Busscher HJ, Perdok JF, van der Mei HC. Bacterial Growth inhibition and short-term clinical efficacy of a vegetable oil-based mouthrinse: Preliminary study. *Clin Prev Dent.* 1992; 14(3):5-8.
26. Rølla G, Ellingsen JE, Herlofson B. Enhancement and inhibition of dental plaque formation – some old and new concepts. *Biofouling.* 1991; 3:175-81.
27. Filoche SK, Soma K, Sissons CH. Antimicrobial effects of essential oils in combination with chlorhexidine digluconate. *Bucal Microbiol Immunol.* 2005; 20:221-5.
28. Alviano WS, Mendonça-Filho RR, Alviano DS, Bizzo HR, Souto-Padrón T, Rodrigues ML. *et al.* Antimicrobial activity of *Croton cajucara* Benth linalool-rich essential oil on artificial biofilms and planktonic microorganisms. *Bucal Microb Immunol.* 2005; 20:101-05.
29. Alpha Care. Vital Âtman. Óleo de Castanha do Pará. São Paulo, 2007. [Cited 2007 Dec 06]. Available from: <<http://www.vitalatman.com.br/lojav2/produtos/materia-prima/pt-br/3/Castanha-do-Para/>>
30. Sun SS, Altenbach SB, Leung FW. Properties, biosynthesis and processing of a sulfur-rich protein in Brazil nut (*Bertholletia excelsa* H.B.K.). *Eur J Biochem.* 1987; 162(3):477-483.
31. Sharma N. Adjunctive benefit of an essential oil- containing mouthrinse in reducing plaque and gingivitis in patients who brush and floss regularly: A six-month study. *J Am Dent Assoc.* 2004; 135:496-504.
32. Bauroth K, Charles CH, Mankodi SM, Simmons BS, Zhao Q, Kumar LD. The efficacy of an essential oil antiseptic mouthrinse vs. dental floss in controlling interproximal gingivitis: A comparative study. *J Am Dent Assoc.* 2003; 134:359-65.
33. Fine DH, Markowitz K, Furgang D, Goldsmith D, Nittel-Ricci D, Charles CH. *et al.* Effect of rinsing with an essential oil-containing mouthrinse on subgingival periodontopathogens. *J Periodontol.* 2007; 78:1935-42.
34. Fine DH, Furgang D, Sinatra K, Charles C, McGuire A, Kumar LD. *In vivo* antimicrobial effectiveness of an essential oil-containing mouth rinse 12 h after a single use and 14 days' use. *J Clin Periodontol.* 2005; 32:335-40.
35. Albert-Kiszely A, Pjetursson BE, Salvi GE, Witt J, Hamilton A, Persson GR. *et al.* Comparison of the effects of cetylpyridinium chloride with an essential oil mouthrinse on dental plaque and gingivitis – a six month randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2007; 34:658-67.
36. Quirynen M. Management of oral malodour. *J Clin Periodontol.* 2003; 30(Suppl 5):17-18.
37. Kozlovsky A, Goldberg S, Natour I, Rogatky-Gat A, Gelernter I, Rosenberg M. *et al.* Efficacy of a 2-phase oil: water mouthrinse in controlling bucal malodor, gingivitis and plaque. *J Periodontol.* 1996; 67:577-82.
38. Santos A. Evidence-based control of plaque and gingivitis. *J Clin Periodontol.* 2003; 30(Suppl 5):13-16.
39. Charles CH, Sharma NC, Galustians HJ, Qaqish J, McGuire JA, Vincent JW. Comparative efficacy of an antiseptic mouthrinse and an antiplaque/antigingivitis dentifrice: A six-month clinical trial. *J Am Dent Assoc.* 2001; 132:670-5.

40. Stoeken JE, Paraskevas S, van der Weijden GA. The long-term effect of a mouthrinse containing essential oils on dental plaque and gingivitis: A systematic review. *J Periodontol*. 2007; 78:1218-28.
41. Council on Dental Therapeutics. Guidelines for acceptance of chemotherapeutic agents for the control of supragingival plaque and gingivitis. *J Am Dent Assoc*. 1986; 112:529-32.
42. Coelho J, Kohut BE, Mankodi S, Parikh R, Wu MM. Essential oils in an antiplaque and antigingivitis dentifrice: A 6- month study. *Am J Dent*. 2000; 13:5C-10C.
43. Addy M, Renton-Harper P. Local and systemic chemotherapy in the management of periodontal disease: an opinion and review of the concept. *J Bucal Rehabil*. 1996; 23:219-31.
44. Ten Cate JM. The caries preventive effect of a fluoride dentifrice containing Triclosan and zinc citrate, a compilation of in vitro and in situ studies. *Int Dent J*. 1993; 43:407-13.
45. Charles CH, Vincent JW, Borycheski L, Amatnieks Y, Sarina M, Qaqish J. *et al*. Effect of an essential-oil-containing dentifrice on dental plaque microbial composition. *Am J Dent*. 2000; 13 (Special Issue):26-30C.

ARTIGO II

ADDITION EFFECT OF VEGETAL AND MINERAL OILS IN A TOOTHPASTE FOR DENTAL BIOFILM CONTROL: RANDOMIZED, CONTROLLED, DOUBLE-BLIND CLINICAL TRIAL

Short title: Vegetal and mineral oils in the dental biofilm chemical control

Pontifical Catholic University of Minas Gerais

Cíntia de Fátima Buldrini Filogônio

Roberval de Almeida Cruz

Rodrigo Villamarim Soares

Martinho Campolina Rebello Horta

Key words: Toothbrushing. Dental plaque. Toothpastes. Vegetable oil. Mineral oil

Corresponding author:

Roberval de Almeida Cruz
Pontifical Catholic University of Minas Gerais
Av. D. José Gaspar, 500 – Prédio 46 – Sala 101
50535-901 – Belo Horizonte – MG, Brazil
Phone: 55 31 3319-4416
E-mail: roberval@pucminas.br

ABSTRACT

Dental biofilm control represents basic procedure for caries and periodontal disease prevention. Currently the use of toothbrushes and dentifrices is almost universal and when good oral hygiene is practiced, even knowing that effective persistence in the brushing is uncommon; it is possible to get the appropriate removal of the biofilm, through the mechanical and chemical control. In this case, many products have been tested. The aim of this study was to evaluate in vivo vegetable and mineral oils effectiveness, incorporated in a dentifrice available in the market and to compare the oral hygiene index and dental biofilm control. It was carried out double blind study with 30 (thirty) students from the School of Dentistry of PUC Minas, divided into three groups. First group received one original dentifrice Colgate Total[®] (Colgate – Palmolive, São Paulo, Brazil); the other ones had the same dentifrice, but with its modified original composition, 10% in volume of a vegetable oil of Brazil nut[®] (Vital Âtman, São Paulo, Brazil), or the mineral oil Nujol[®] (Schering-Plough, Rio de Janeiro, Brazil). In the first assessment and the following ones (15, 30, 45, 60, 75 and 90 days), it was carried out the disclosing and the quantification of dental biofilm defined by the IOH-S – Index of Oral Hygiene Simplified. Through statistics analysis, the results showed that the addition of oils, vegetable and mineral promoted greater reduction in the oral hygiene index and it was concluded that when the oils are used, as aids to the cares of oral hygiene, there is support an additional effect in the reduction of the gingivitis and dental biofilm.

1 INTRODUCTION

Dental biofilm (DB) control is the primary aim in caries and periodontal disease prevention. The biofilm mechanical removal, carried out with toothbrush and dental floss, has been the main tool for oral hygiene. There are enough evidences about the dental brushing playing beneficial effect in oral diseases prevention. There is direct relation between the oral hygiene level, the amount of existing biofilm, and the diseases prevalence and gravity. However, its high prevalence among the population indicates that most individuals are not able to remove enough biofilm to control it. [Löe et al., 1965; Brown et al., 1996].

In the past, the dental daily brushing was recommended twice a day, complemented by the interdental cleaning with the floss [Sharma, 2004]. However, the best disease control was achieved when the instructions were for more frequent biofilm control [Bauroth et al., 2003]. However, the mechanical procedures by themselves were not considered suitable enough, making necessary its association with chemical agents in oral hygiene regular programs. This made possible creation and consolidation of the habit, making it more agreeable and influencing significantly its motivation [Aguar and Moraes Filho, 1998; Coelho et al., 2000].

It is well known that, despite the recognition of the mechanical control effectiveness, the process may be potentialized by chemical control. People with high disease risks may need adjuvant chemical agents in the cleaning products to achieve best results [Pan et al., 1999; Albert-Kiszely et al., 2007].

During several years, the DB chemical control has had considerable attention. Procedures and oral hygiene products were investigated for organic deposits removal from the dental surfaces, improving the cleaning, leaving an agreeable breath and, moreover, controlling the oral cavity diseases. The several researches results stimulated the rational use of chemical agents, associated to mechanical control procedures, for their ability to reduce the biofilm for prevention of caries and periodontal diseases.

Various agents have been used with the aim of reducing the bacterial adhesion, the inhibition of micro-organisms growth and proliferation in the mouth. Their effectiveness was showed by the pathogens selective elimination, without provoking negative impact in the comensal microbiota, as many had anti-inflammatory properties [Mandel, 1988; Goodson et al., 2004]. Besides, they should remove the biofilm without causing damage to the dental enamel, avoiding the abrasion processes and superficial rugosity.

Although many anti-microbial agents might look suitable for the biofilm control, few have showed clinical efficacy, due to the agents' inherent problems in the action within the mouth and the difficulties in their incorporation to the dental products [Aguiar and Saliba, 2004]. The rationality has always been sought for the use of chemical agents adjuncted to the oral hygiene mechanical procedures [Addy and Renton-Harper, 1996].

Mouthrinses, toothpastes, and other topic solutions are suitable vehicles for the effective DB control agents' distribution. However, when the rinse or gel is used jointly with the regular tooth brushing, using toothpaste with fluoride, for instance, the association cost is higher than the equivalent to the formulation of an antibiofilm dentifrice, in order to achieve the same benefits [Cummins, 2000]. Careful evaluation has been carried out among the clinical benefits derived from these agents use and the adverse potential effects on the DB ecology [Marsh, 1992].

More prominence has been given to the dentifrices, which has proved their indisputable effectiveness in this process. Thus, different formulations have been tried to make them more effective. A remarkable note revealed that the addition of certain oils to the dentifrices provided good antibiofilm and anti-gingivitis action [Aguiar and Saliba, 2004]. This result has been based on the fact that fatty and oily foods have favorable interference in the inhibition of the DB formation, as they create a kind of protective barrier on the dental enamel [Menacker, 1984].

Different kinds of oil are available in the pharmaceutical market. They are defined as fatty liquids that do not mix with water, usually obtained from mineral and vegetable sources and are classified into two big groups, the fixed (fatty) and the volatile (essential) ones. They have low cost and may be administered without special equipments [Warnke et al., 2006].

It is known that usually the EO is used in medicine, cosmetic and in the food industry. Their volatile components have well known antimicrobial, antifungal and insecticide activity [Kurita et al., 1981; Janssen and Scheffer, 1987; Oka et al., 2000]. Besides, they also have a certain activity in the DB inhibition and reduction [Kjaerheim et al., 1994]. This effect is probably due to its absorption to the dental enamel, making its surface hydrophobic and, therefore, making difficult the biofilm deposition [Glants, 1970]. An extensive bibliographic review on the subject has been carried out lately [Stoeken et al 2007].

The preventive proprieties of the oils *Mentha piperita* and *Cuminum cyminum* against *Streptococcus mutans* and *Streptococcus pyogenes* were recently studied. It was

observed the high reduction of the biofilm antibacterial activity and inhibitor propriety. This was corroborated by the *in vivo* observation in volunteers who had brushed their teeth with dentifrices containing the essential oils [Shayegh, 2008].

It has also been evaluated the effect of ginger oil on the adolescents gingivitis control. There was also the reduction of the biofilm rate and of the total number of aerobic microorganisms' colonies [Asokan et al, 2009].

Among the different oils known can be highlighted: a) mineral oil, whose active ingredient is present in some laxative, also indicated for dermatological use [Nujol, 2005]; b) Brazil nut (*Bertholletia excelsia*, *Nobilis*) oil, as they contain calcium, phosphorus, magnesium, potassium, cooper and selenium, and vitamins A, B₁, B₂, C and E, besides some greasy acid, essential nutrition for the organisms in the physiological and biochemical processes of the epithelial tissue structure. It also presents emollient, hydrant and lubricating properties, traditionally used as digestive, cicatrizing, in the fight against anemia, tuberculosis and beriberi [Sun, 1987; Alpha Care, 2007].

The mineral oil has been very used, including in dentifrices. There is a formulation registered by the American patent [Mayrand and Salem-Winston, 1969] for water free dentifrices, containing mineral oil to provide convenient viscosity value, consistence and acceptable use, manifesting the absence of the undesirable oil and the fatty appearance. It is interesting that the toothpastes had low cost and were easy to prepare. The compositions used for biofilm reduction were revealing, containing monoperoxide acids, with pH between 3.0 and 5.0, which have presented mineral oil, petrolatum or abrasive silica in their formulation [Guay and Hintonn, 1993].

Other dentifrices formulations made and patented containing mineral oil (2.0 ml), for caries prevention and treatment measures, have found difficulty in being accepted owing to the trend of the oil separation while in stock such as: a) debridement for biofilm removal; b) remineralization and fortifying dental enamel; c) containing biofilm adherence inhibitors, that increase and/or maintain the saliva or the DB pH [Mayrand and Salem-Winston, 1969; Echeandia et al., 1971; Pollock et al., 1989].

Methods for oral treatment in dogs and other animals, for fighting halitosis and biofilm reducing, consisting in dentifrices and encapsulated pastilles containing in their formulation 30% petrolatum and 12% mineral oil, are desirable for giving soft and light consistency to the composition [Baar, 1982].

Thus, the aim of this study was to evaluate the effectiveness of incorporating mineral and vegetable oils to a dentifrice available in the market and compare whether the procedure interferes in the oral hygiene rate and, consequently, in the DB control.

2 METHODOLOGY

30 individuals have been selected at random, 23 from the feminine gender and 7 from the masculine gender, with varying age from 18 to 21 years old, among the students in the second period of the School of Dentistry of PUC Minas. All those who voluntarily accepted to participate in the paper were contacted to receive explanations about the reasons for the research, the performance, and the commitments by both parties, with no financial costs nor any kind of payment. Thus, the volunteers signed a Term of Free and Clear Consent (APPENDIXES A, B).

The volunteers had the habit of regular tooth brushing and have been previously under some kind of odontological routine treatment, might have received previous orientation about the dental brushing importance. All had general good health and did not receive any kind of medication. As exclusion criteria, those who were under orthodontic treatment were not accepted neither those who were under odontological clinical treatment at the research period.

After the selection, the sample was divided into three groups, each with 10 participants. The first group (G1) formed by 8 volunteer female members and 2 male members, received a tube with an original dentifrice available in the market (Colgate Total[®], Colgate-Palmolive, São Paulo, Brazil). The remaining two groups: (G2) formed by 8 female volunteer members and 2 male members and (G3) with 7 female members and 3 male members, received tubes with the same dentifrice, altered in its original formulation, which were prepared, repacked and labeled in white plastic tubes in a manipulation pharmacy (BS Pharma, Belo Horizonte, Brazil), containing, additional and respectively, 10% in volume of mineral oil (Nujol[®], Schering-Plough, Rio de Janeiro, Brazil) or 10% in volume of Brazil nut oil (Vital Âtman, São Paulo, Brazil) (Figure 1). The three tubes were labeled so as just one person that didn't participate in the exams and analysis was aware of its content (Figure 2).

On the first day, each of the 30 participants chose a dentifrice tube identified with a colored tag, whose content should be the same until the end of the observations. The tubes contents were enough for tooth brushing up to four times a day, during at least 30 days. At

the same time, a tooth brush (Oral B® - Gillete do Brazil, São Paulo, Brazil) was also offered, to the effect of standardization and not to allow the influence concerning the conditions of the tooth brush in use. They were instructed to practice the hygiene as they were used to.

Still the same day, that is, the first exam (day zero), the DB proof was carried out, using basic fuchsin at 1% (BS Pharma, Belo Horizonte, Brazil), applied with cotton tip (Cottonbaby® - Higie-Plus Cottonbaby, São Paulo, Brasil), according to the scheme (Figures 3, 4A, 4B). After removing the excess of coloring material with a mouthwash of water, the result was recorded in an appropriate clinical file card (APPENDIX C). After the annotation had been done, the biofilm was removed with the tooth brush.

The criteria for the DB quantification have been defined by the Simplified Oral Hygiene Index (OHI-S), as described by Greene and Vermillion [1964]. Six dental surfaces were considered: a) posterior teeth – vestibular face of teeth 16 and 26 and teeth 36 and 46 lingual face; b) anterior teeth – vestibular face of teeth 11 and 31. If the indicated dental element was absent for any reason, it was replaced by any posterior tooth existing in the distal. Thus, in case of the first permanent molar (16), the second (17) or the third molar (18) was evaluated; the same in case of the central incisors (11) superior and (31) inferior, by the central incisors 21 or 41, respectively. The final index was established by using the formula:

$$\text{OHI-S: } \frac{\text{index vestibular} + \text{index lingual}}{\text{total of examined surfaces}}$$

The exams were performed always at the same time and the same place, by a sole examiner duly trained. In the following encounters (15, 30, 45, 60, 75 e 90 days), the procedures carried out on the day zero were repeated. The index “initial OHI-S” was obtained in the first consultation. The index “final OHI-S” was obtained by the median of the measured OHI-S in the next consultations (6). So it was established the difference between the “ initial IHOS” and the “ final IHOS ”, to characterize some variation (“Variation Level ” = initial IHOS – final IHOS).

Every 30 days a new dentifrice tube and new tooth brush were given. It is highlighted that during the research development, the participant volunteers and the examiner didn't have information about the used dentifrice. This data was only known after the results tabulation.

To test the work viability, a pilot-project was carried out with three volunteers, to identify failure occasional possibilities. Before the data collection, the examiner was trained and caliber to assure the standard criteria diagnostic uniformity for the clinical exam, checking the data reliability and reproducibility.

The results were tabulated and have undergone statistical analysis, with the characterization as follows: the indexes “initial OHI-S”, “final OHI-S” and “Variation Level” were considered continual variables. The test D’Agostino informed that these variables presented normal distribution. To analyze the existing difference between the “initial OHI-S” and “final OHI-S” in each group, the paired t test, with significance level (value α) 0.05. To analyze the difference in the “Variation Level” between the groups, the test Anova-one criteria was used, with significance level (valor α) 0.05. For the comparison between pairs, the test Anova–one criteria was followed by the test Bonferroni, with significance level (valor α) 0.01. The statistical tests were performed by the *software* BioEstat version 5.0.

The project was approved by the Ethical in Research Committee of the university.

3 RESULTS

Only after the data were tabulated the tubes contents was known: no label (G1) (control), silver label (G2) (mineral oil) and golden label (G3) (vegetable oil).

The results were related to the “initial OHI-S”, the “final OHI-S” and the “Variation Level” in each of the 10 participants in the three groups under study may be seen on Table 1.

The paired t test showed that the “final OHI-S” was lower than the “initial OHI-S” in all three groups ($p < 0,05$). The participants “initial OHI-S” and the “final OHI-S” may be seen on Graphics 1 to 3.

The test Anova-one criteria showed the existing difference in the “Variation Level” among all the groups ($p < 0,05$) and the test Bonferroni, for comparison among the pairs, proved that the “Variation Level” was higher in the groups G2 and G3 in relation to the group G1 ($p < 0,01$); and there has been no difference among the groups G2 and G3 ($p > 0,01$). The Graphic 4 illustrates the data of the index “Variation Level” in each group.

4 DISCUSSION

It is clearly proved in the scientific literature the importance of biofilm removing by the daily tooth brushing, with or without orientation, with adjunct dentifrices and

chemical agents including Fluoride and/ or associated mouthful-wash and other auxiliary means, as dental floss (Axelsson and Lindhe, 1981; Lindhe et al., 1993; Moimaz et al., 1999; Charles et al., 2001; Bauroth et al., 2003; Sharma et al., 2004]. But a number of studies emphasized that only the biofilm mechanical control might not be enough to prevent oral diseases [Lindhe et al., 1989; Aguiar and Saliba, 2004; Fine et al., 2005; van der Weijden and Hioe, 2005]. Thus, the use of certain agents must complement the procedures for the biofilm formation control [Pan et al., 1999; Coelho et al., 2000; 1999 Albert-Kiszely et al., 2007].

Still, it must be highlighted the importance of the supervised tooth brushing and patients motivation, in order to achieve appropriate levels of oral health [Axelsson and Lindhe, 1981]. But sometimes it is not possible to achieve education in health, which brings as consequence, the difficulty in achieve the appropriate oral hygiene [Aguiar and Moraes Filho, 1998].

The dentifrices have always been emphasized as important coadjuvant tool for oral hygiene. Their constituents are known as contributors for the DB chemical and mechanical control. Thus, new formulation will always be welcome, mainly if the beneficial effects of the caries and periodontal diseases prevention are achieved and proved. In this paper, based on a relatively simple idea, tested with controlled clinical experience, one more beneficial contribution might have been achieved to this objective.

Therefore, analyzing the Graphics 1 to 3, it was possible to note that as much as the patients that brush their teeth with the tooth paste manipulated with mineral oil, those that used the toothpaste manipulated with vegetable oil have reduced the indexes of oral hygiene. The differences between the experimental groups weren't statistically significant. When comparing these results with the group that used the original dentifrice, the differences were significant.

These results suggest that, actually, the insertion of oils in dentifrices may represent a beneficial measure. Based on this, it is possible to believe that certain kinds of oils might not have significant effectiveness associated to the oral hygiene mechanical procedures.

The findings in this paper are according to the studies that used the almond oil without abrasives [Aguiar and Moraes Filho, 1998; Aguiar and Saliba, 2004], as much as that one that evaluated the OE effect in complementing the daily tooth brushing without supervision [Quirynen, 2003]. In all it was ascertained the biofilm significant reduction, confirming the power of the vegetable oil, a natural substance with low commercial cost. This looks significant, as almost all the studies where the participants' oral hygiene was

evaluated tended to the accentuated improvement of the oral hygiene [Stoeken et al., 2007]. Therefore, the rational use of antibiofilm dental agents should complement the procedures for the biofilm formation control [Coelho et al., 2000; Albert-Kiszely et al., 2007].

Researches highlighted the oils capacity for penetrating the biofilm, to kill the bacteria and reduce the mass and its pathogenicity [Fine, 1988; Ouhayoun, 2003]. This means that several agents included in the mouthrinses provide significant contribution to promote the oral health [Busscher et al., 1992; Marsh, 1992; van der Weijden and Hioe, 2005]. Even the most meticulous patients not always manage to remove the biofilm appropriatedely, as this depends on factors such as the individual motivation and skills [Bauroth et al., 2003 Sharma et al., 2004].

The studies also indicated that the oils were effective when compared to the daily use of the dental floss. This didn't indicate the intention of replacing it, but to emphasize that, if the biofilm interproximal control isn't enough, the prescription of agents with oils may have beneficial effects. Thus, hygiene products with oil twice a day reduce the levels of specifical bacterias associated with gingival diseases, recommending its daily use, besides the routine oral hygiene procedures [Fine et al., 2007].

The combination of oils with odontological procedures revealed that the antibiofilm activity may be based on a series of mechanisms, as the inhibition of the biofilm proliferation, interference in its colonization and/or antiseptical activity wide spectrum [Charles et al., 2001].

Before adopting any measure, the decisions must be based on the benefits and disadvantages [van der Weijden and Hioe, 2005; Stoeken et al., 2007]. The addition of oils in dentifrices showed to be effective, although the importance of the supervised tooth brushing continues to be highlighted. However, motivation and reinforced orientation are required, due to the difficulties of health education and sensibilization towards the appropriate hygiene. It is possible to believe that the oils addition to dentifrices may represent lower costs, due to the replacement of several well-known antibiofilm agents to be administered without the need of special equipments and due to the fact that there is no need for the consumers to acquire another product for their oral hygiene. Furthermore, drugstore expenses are lower as the oil active principles last longer (WARNKE *et al.*, 2006).

In the current paper, some volunteers complained at the beginning of the evaluations, about the taste of the dentifrices containing vegetable oil. Although this item

was not to be tested, it was noted that the complaints disappeared 15 days after the use of the toothpaste.

Additional studies and researches are necessary before the use of products containing oils are recommended in the routine oral hygiene. If it is effectively proved the beneficial effects, the Dentistry professional should consider, recognize and inform this practice benefits to their patients and Public Health Services.

5 CONCLUSIONS

All tested products provided reduction of the DB accumulation. However, the improvement of the oral hygiene indexes in the groups that used dentifrices with the addition of mineral and vegetable oils was statistically significant.

There is need for additional studies so as it is effectively proved the beneficial effect of the addition.

6. REFERENCES

- Addy M, Renton-Harper P. Local and systemic chemotherapy in the management of periodontal disease: an opinion and review of the concept. *J Oral Rehabil* 1996; 23: 219-231.
- Aguiar AAA, Moraes Filho FC. A interferência do óleo vegetal na aderência da placa bacteriana dental. *Rev Cien Odontol* 1998; 1: 21-25.
- Aguiar AAA, Saliba NA. Toothbrushing with vegetable oil: a clinical and laboratorial analysis. *Braz Oral Res* 2004; 18: 168-173.
- Albert-Kiszely A, Pjetursson BE, Salvi GE, Witt J, Hamilton A, Persson GR, Lang NP. Comparison of the effects of cetylpyridinium chloride with an essential oil mouthrinse on dental plaque and gingivitis – a six month randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2007; 34: 658-667.
- Alpha Care. Vital Âtman. Óleo de Castanha do Pará. São Paulo, 2007.
<http://www.vitalatman.com.br/pg=oleo-castanha-para>. 2007.
- Asokan S, Emmadi P, Chamundeswari R. Effect of oil pulling on plaque induced gingivitis: a randomized, controlled, triple-blind study. *Indian J Dent Res*. 2009; 20(1):47-51.
- Axelsson P, Lindhe J. Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. Results after 6 years. *J Clin Periodontol* 1981; 8: 239-48.
- Baar AM. Method for the oral treatment of dogs and others animals. United States patent US 4,329,333. 1982.

- Bauroth K, Charles CH, Mankodi SM, Simmons K, Zhao Q, Kumar LD The efficacy of an essential oil antiseptic mouthrinse vs. dental floss in controlling interproximal gingivitis: A comparative study. *J Am Dent Assoc* 2003; 134: 359-365.
- Brown LJ, Brunelle JÁ, Kingman A. Periodontal status in the United States, 1998–91: Prevalence, extend and demographic variation. *J Dent Res* 1996; 75: 672-683.
- Busscher HJ, Perdok JF, van der Mei HC. Bacterial growth inhibition and short-term clinical efficacy of a vegetable oil-based mouthrinse: Preliminary study. *Clin Prev Dent* 1992; 14: 5-8.
- Charles CH, Sharma NC, Galustians HJ, Qaqish J, McGuire JA, Vincent JW Comparative efficacy of an antiseptic mouthrinse and an antiplaque/antigingivitis dentifrice: A six-month clinical trial. *J Am Dent Assoc* 2001; 132: 670-675.
- Coelho J, Kohut BE, Mankodi S, Parikh R, Wu MM. Essential oils in an antiplaque and antigingivitis dentifrice: A 6- month study. *Am J Dent* 2000; 13: 5C-10C.
- Cummins D. Vehicles: how to delivery the goods. *Periodontol* 2000 1997; 15: 84-99.
- Echeandia J, Richmond, Va., Kapadia Y, Lafayette, Ind., Rubin H, Belleville, N.J., and Tossounian J, Mawr B. Warner-Lambert Pharmaceutical Company, Morris Plains, N.J. Anhydrous toothpaste formulation. United States patent US 3,574,824. 1971.
- Fine DH, Markowitz K, Furgang D, Goldsmith D, Ricci-Nittel D, Charles CH, Peng P, Lynch MC Effect of rinsing with an essential oil–containing mouthrinse on subgingival periodontopathogens. *J Periodontol* 2007; 78: 1935-1942.
- Fine DH, Furgang D, Sinatra K, Charles C, McGuire A, Kumar LD *In vivo* Antimicrobial effectiveness of an essential oil-containing mouth rinse 12 h after a single use and 14 days' use. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 335-340.
- Fine DH. Mouthrinses as adjuncts for plaque and gingivitis management. *Am J Dent* 1988; 1: 259-263.
- Glants PO. The surface tension of saliva. *Odontol Revy* 1970; 21: 119-129.
- Goodson JM *et al.* Microbiological changes associated with dental prophylaxis. *J Am Dent Assoc* 2004; 135: 1559-1564.
- Greene JC, Vermillion JR. The Simplified Oral Hygiene Index (OHI-S). *J Am Dent Assoc* 1964; 68: 7-13.
- Guay CB, Hintonn JP. The Procter & Gamble Company, Cincinnati, Ohio. Oral compositions containing monoperoxy acids. United States patent US 5,192,532. 1993.
- Janssen AM, Scheffer JJC, Baerheim-Svendsen, A. Antimicrobial activity of essential oils: A 1976-1986 literature review: Aspects of the test methods. *Planta Med* 1987; 53: 395-398.
- Kjaerheim V, Waaler SM, Rølla G. Organic solvents and oils as vehicles for triclosan in mouthrinses: a clinical study. *Scand J Dent Res* 1994; 102: 306-308.

Kurita N, Miyaji M., Kurane R., Takahara Y. Antifungal activity of components of essential oils. *Agric Biol Chem* 1981; 45: 945-952.

Lindhe J, Okamoto H, Yoneyama T, Haffajee A, Socransky SS. Longitudinal changes in periodontal disease in untreated subjects. *J Clin Periodontol* 1989; 16: 662-70.

Lindhe J, Rosling B, Socransky SS, Volpe AR. The effect of a triclosan-containing dentifrice on established plaque and gingivitis. *J Clin Periodontol* 1993; 20: 327-334, 1993.

Löe H, Theilade E., Jensen SB. Experimental gingivitis in man. *J Periodontol* 1965; 36: 177-187.

Mandel ID. Chemotherapeutic agents for controlling plaque and gingivitis. *J Clin Periodontol* 1988; 15: 488-498.

Marsh PD. Microbiological aspects of chemical control of plaque and gingivitis. *J Dent Res* 1992; 71: 1431-1438.

Mayrand LP, Salem-Winston, N.C. Extar Company, Paoli, Pa., Pennsylvania. Water-free toothpastes containing metaphosphates, calcium carbonate and mineral oil. United States patent US 3,475,533. Oct, 28 1969.

Menacker L. Cárie dentária: bases biológicas. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984.

Nujol: Petrolato líquido. Responsável técnico: Lúcia Lago Hammes. Rio de Janeiro: Schering-Plough; [2005]. Bula de remédio.

Oka Y, Nacar S, Putievsky E, Ravid U, Yaniv Z, Spiegel Y Nematicidal activity of essential oil sand their components against the root-knot nematode. *Phytopathol* 2000; 90: 710-715.

Ouhayoun JP. Penetrating the plaque biofilm: impact of essential oil mouthwash. *J Clin Periodontol* 2003; 30: 10-12.

Pan PH, Finnegan MB, Sturdivant L, Barnett ML Comparative antimicrobial activity of an essential oil and an amine fluoride/stannous fluoride mouthrinse in vitro. *J Clin Periodontol* 1999; 26: 474-476.

Pollock JJ, McNamara TF. The research Foundation of State University of New York, Albany, NY. Dental compositions containing monovalent ions. United States patent US 4,861,582. 1989.

Quirynen M. Management of oral malodour. *J Clin Periodontol* 2003; 30: 17-18.

Sharma N, Charles CH, Lynch MC. Adjunctive benefit of an essential oil- containing mouthrinse in reducing plaque and gingivitis in patients who brush and floss regularly: A six-month study. *J Am Dent Assoc* 2004; 135: 496-504.

Shayegh S, Rasooli I, Taghizadeh M, Astaneh SD. Phytotherapeutic inhibition of supragingival dental plaque. *Nat Prod Res.* 2008;22(5):428-39.

Stoeken JE, Paraskevas S, van der Weijden GA. The long-term effect of a mouthrinse containing essential oils on dental plaque and gingivitis: A systematic review. *J Periodontol* 2007; 78: 1218-1228.

Sun SS, Altenbach SB, Leung FW. Properties, biosynthesis and processing of a sulfur-rich protein in Brazil nut (*Bertholletia excelsa* H.B.K.). *Eur J Biochem* 1987; 162: 477-483.

van der Weijden GA, Hioe KP. A systematic review of the effectiveness of self-performed mechanical plaque removal in adults with gingivitis using a manual toothbrush. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 214-28.

Warnke PH, Sherry E, Russo PAJ, Acil Y, Wiltfang J, Sivananthan S, Sprengel M, Roldan JC, Schubert S, Bredee JP, Springer ING. Antibacterial essential oils malodorous cancer patients: Clinical observations in 30 patients. *Phytomed* 2006; 13: 463-7.

ILLUSTRATIONS



Figure 1 – Vegetable and mineral oils



Figure 2 – Dentifrice tubes and toothbrush

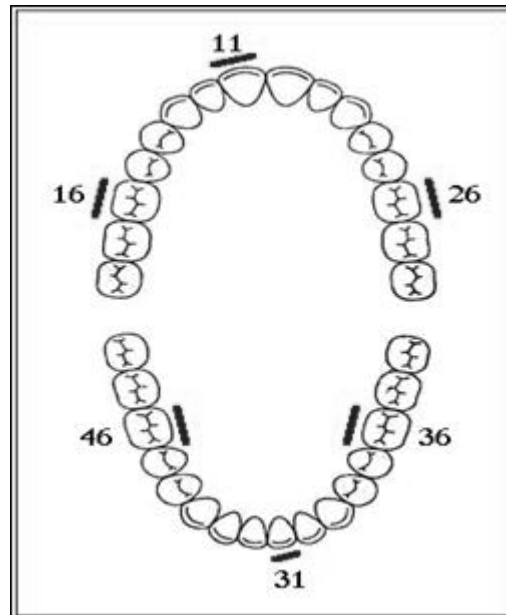


Figure 3 – Selection of dental surfaces

Criteria for classification of the dental biofilm

Indexes	Criteria
0	Absence of biofilm or stains.
1	Biofilm covering not over 1/3 of the tooth surface or extrinsic stains without biofilm, independent of the surface area enclosed.
2	Biofilm covering over 1/3, but not more than 2/3 of the tooth exposed surface.
3	Biofilm covering over 2/3 of the tooth exposed surface.

Figure 4A – Classification criteria

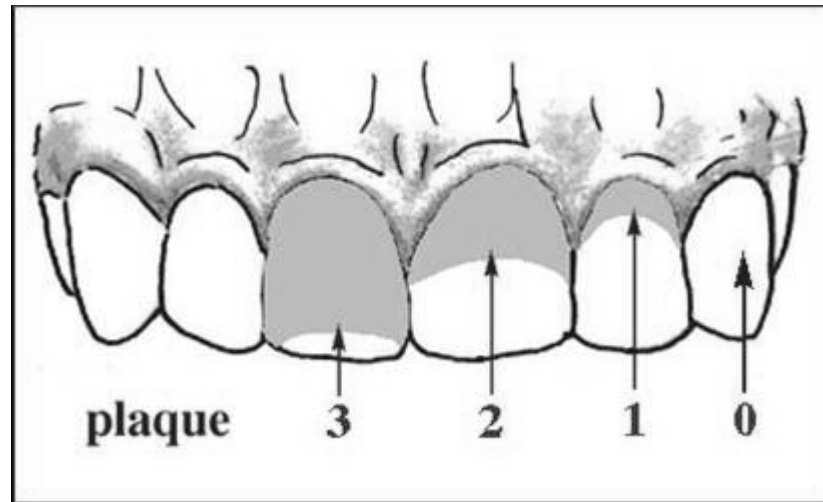


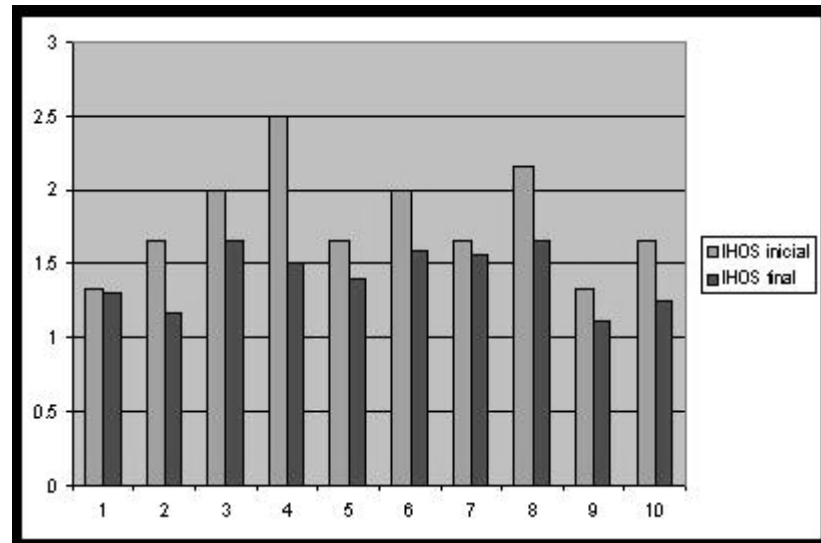
Figure 4B – Biofilm accumulation classification

Table 1

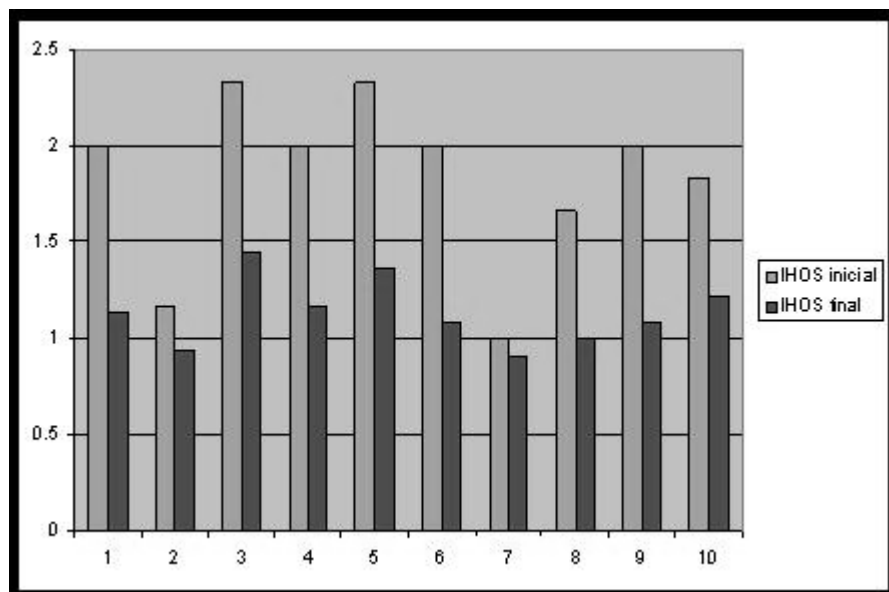
“IHOS initial”, “IHOS final” and “Variation level ” in each of the ten patients of the tree studied groups

SILVER LABEL (G2)			GOLDEN LABEL (G3)			NO LABEL (G1)		
IHOS initial	IHOS final	Variation level	IHOS initial	IHOS final	Variation level	IHOS initial	IHOS final	Variation level
2	1.14	0.86	1.83	1.19	0.64	1.33	1.3	0.03
1.16	0.94	0.22	2.33	1.3	1.03	1.66	1.16	0.5
2.33	1.44	0.89	2.16	1.25	0.91	2	1.66	0.34
2	1.17	0.83	2	0.94	1.06	2.5	1.5	1
2.33	1.36	0.97	1.33	0.72	0.61	1.66	1.39	0.27
2	1.08	0.92	1.33	0.83	0.5	2	1.58	0.42
1	0.91	0.09	1.83	0.89	0.94	1.66	1.55	0.11
1.66	1	0.66	2.33	1.33	1	2.16	1.66	0.5
2	1.08	0.92	1.16	0.94	0.22	1.33	1.11	0.22
1.83	1.22	0.61	2	1.39	0.61	1.66	1.25	0.41

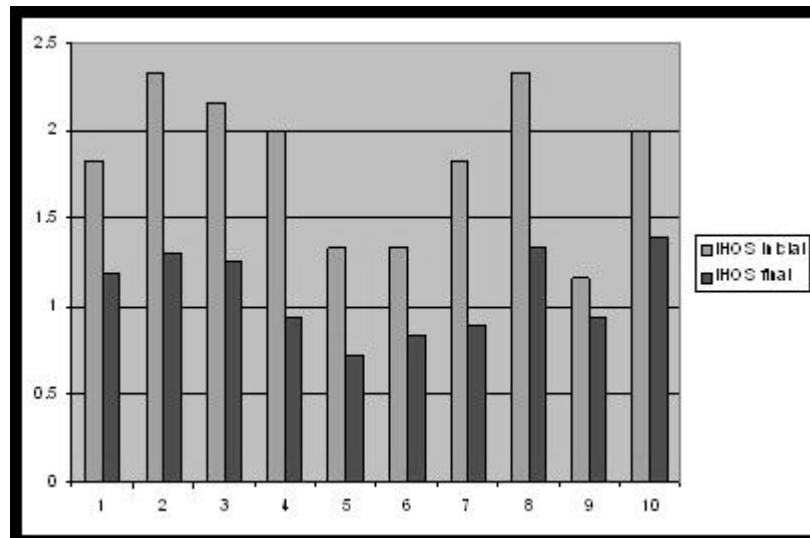
Variation level = (IHOS initial – IHOS final)



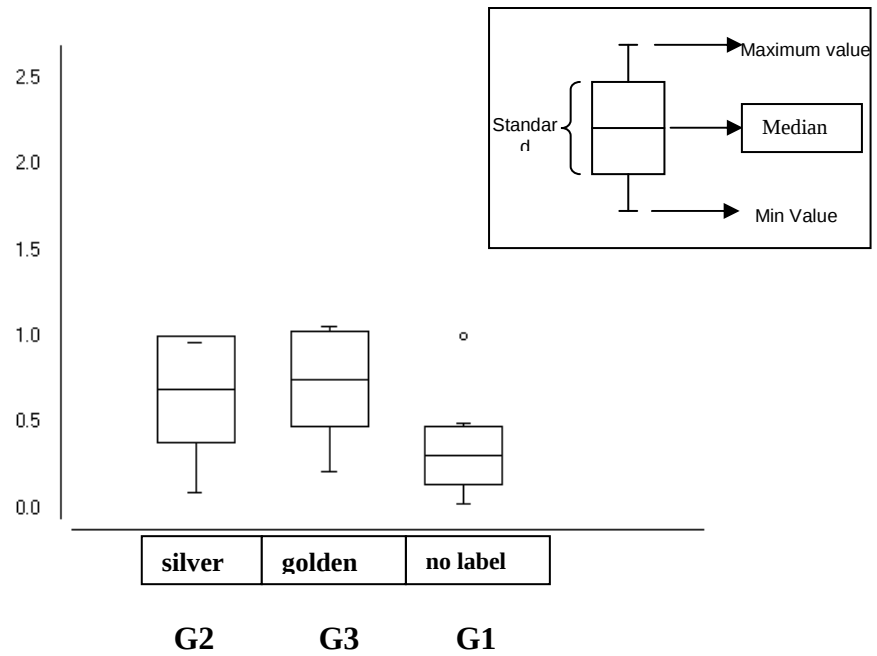
Graphic 1 - “OHI-S initial” and “OHI-S final” of the G1 (original dentifrice)



Graphic 2 - “OHI-S initial” and “OHI-S final” of the G2 (mineral oil).



Graphic 3 - “OHI-S initial” and “OHI-S final” of the G3 (vegetable oil).



Graphic 4 – Median, standard deviation, minimum value, maximum value and outliers of the index “Variation Level” in each group. G1 (no label), G2 (silver label), G3 (golden label).