



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNICAMP  
REPOSITÓRIO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA E INTELLECTUAL DA UNICAMP



**Versão do arquivo anexado / Version of attached file:**

Versão do Editor / Published Version

**Mais informações no site da editora / Further information on publisher's website:**

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-06631999000100010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-06631999000100010)

**DOI:.** 10.1590/S0103-06631999000100010

**Direitos autorais / Publisher's copyright statement:**

©1999 by USP/Faculdade de Odontologia de Bauru. All rights reserved.

# EFEITO DE UM DENTIFRÍCIO FLUORETADO CONTENDO BICARBONATO DE SÓDIO NA CONTAGEM DE ESTREPTOCOCOS DO GRUPO *MUTANS*, ACIDOGENICIDADE E COMPOSIÇÃO DA PLACA DENTAL

## EFFECT OF A FLUORATED DENTIFRICE CONTAINING BAKING SODA ON *MUTANS* COUNTING, ACIDOGENICITY AND DENTAL PLAQUE COMPOSITION

Rosa Fernanda IGNÁCIO\*  
Paulo Edelvar Corrêa PERES\*\*  
Jaime Aparecido CURY\*\*\*

IGNÁCIO, R. F.; PERES, P. E. C.; CURY, J. A. Efeito de um dentifrício fluoretado contendo bicarbonato de sódio na contagem de estreptococos do grupo *mutans*, acidogenicidade e composição da placa dental. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 13, n. 1, p. 43-49, jan./mar. 1999.

Avaliou-se o efeito de um dentifrício contendo bicarbonato de sódio na contagem de estreptococos do grupo *mutans* (EM), acidogenicidade e composição da placa dental. Vinte e três voluntários escovaram os dentes 3 vezes ao dia, com formulações fluoretadas (1.500 ppm F), contendo, ou sílica (SÍLICA), ou carbonato de cálcio (CARBONATO), ou carbonato de cálcio mais bicarbonato de sódio (CARB/BICAR), num delineamento duplo cego cruzado, com 3 etapas de 30 dias. No 28º dia, 8 a 12 horas após a última escovação, foi realizada a contagem de estreptococos do grupo *mutans* na saliva (EMS). No 30º dia (após 2 dias, nos quais os voluntários bochecharam 3 vezes/dia uma suspensão do dentifrício em água, e 6 vezes/dia sacarose a 10%), analisou-se na placa dental, após 10 a 12 horas do último bochecho de dentifrício: a) contagem de *mutans* (EMP); b) polissacarídeos álcali solúveis (PSA); c) flúor solúvel em ácido (FSA); d) pH no tempo zero ( $T_0$ ), após 5 minutos de bochecho com sacarose ( $T_5$ ), calculando-se o  $\Delta$ pH ( $T_0-T_5$ ). Os resultados (média  $\pm$  erro padrão) para SÍLICA, CARBONATO e CARB/BICAR foram respectivamente: 1) EMS ( $\times 10^6$  UFC/ml saliva) = 11,43  $\pm$  7,62 A; 2,33  $\pm$  1,04 A; 2,07  $\pm$  1,10 A; 2) EMP ( $\times 10^6$  UFC/mg placa) = 0,099  $\pm$  0,095 A; 0,027  $\pm$  0,018 A; 0,007  $\pm$  0,003 A; 3) PSA ( $\mu$ g/mg placa) = 6,89  $\pm$  0,62 AC; 8,46  $\pm$  0,80 AB; 6,11  $\pm$  0,59 C; 4) FSA ( $\mu$ g/g placa) = 36,67  $\pm$  10,10 A; 48,12  $\pm$  19,23 A; 52,21  $\pm$  15,12 A; 5)  $T_0$  = 6,72  $\pm$  0,12 A; 6,88  $\pm$  0,13 A; 6,65  $\pm$  0,11 A; 6)  $T_5$  = 5,61  $\pm$  0,13 A; 5,71  $\pm$  0,13 A; 5,70  $\pm$  0,12 A; 7)  $\Delta$ pH = 1,12  $\pm$  0,11 A; 1,17  $\pm$  0,11 A; 0,95  $\pm$  0,10 A, sendo que médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de 5% de significância. Os resultados demonstram que, embora o dentifrício contendo bicarbonato de sódio tenha apresentado, coletivamente, uma tendência a influenciar positivamente nos diversos fatores relacionados à cárie dental, não diferiu significativamente dos dentifrícios contendo carbonato de cálcio ou sílica como abrasivo.

UNITERMOS: Dentifrícios; Placa dentária; Bicarbonato de sódio; Flúor.

## INTRODUÇÃO

Várias categorias de agentes químicos têm sido utilizadas no controle químico da placa, através de estratégias que visem a redução da adesão bacteriana, inibição do crescimento e proliferação dos microrganismos na superfície do dente, inibição da formação da matriz intercelular da placa, modificação da atividade bioquímica da placa e modificação da ecologia da placa para uma microbiota menos patogênica<sup>18</sup>.

O bicarbonato de sódio tem sido usado recentemente em formulações de dentifrícios, tendo sido demonstrada sua ação antimicrobiana *in vitro* contra estreptococos do grupo *mutans*<sup>19,23</sup>. Entretanto, estudos de contagem de *mutans* em ratos mostram resultados divergentes<sup>8,21</sup>, assim como aqueles obtidos quando a ação do bicarbonato de sódio foi testada contra a cárie<sup>3,8,12,15,16,25,26,27</sup>.

O objetivo deste estudo foi avaliar clinicamente o efeito do bicarbonato de sódio nos diversos fatores

\* Mestre em Farmacologia, \*\* Mestre e Doutorando em Biologia e Patologia Buco - Dental e \*\*\* Professor Titular Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.

relacionados ao desenvolvimento da cárie dental, através da contagem de estreptococos do grupo *mutans*, determinação do pH mediante desafio cariogênico, dosagem de polissacarídeos insolúveis e flúor na placa dental.

## MATERIAL E MÉTODO

**Delineamento experimental** - Vinte e três indivíduos adultos, residentes em região de água com 0,7 ppm F, idade entre 15 e 46 anos ( $24 \pm 6,5$ ), em bom estado de saúde bucal e geral, participaram do estudo, tendo assinado um termo de consentimento no qual foram esclarecidos quanto aos possíveis riscos a que se submetiam ao participar do experimento. Os dentifrícios testados foram entubados em bisnagas laminadas codificadas, tendo a composição apresentada no Quadro 1. Os tubos foram pesados antes e depois de cada etapa do experimento e as escovas trocadas a cada cruzamento. Os voluntários, divididos em 3 grupos, foram submetidos aos diferentes tratamentos, num delineamento experimental do tipo duplo cego cruzado. O estudo foi realizado em 3 períodos de 30 dias, sendo que os voluntários compareceram para coleta de material e medida do pH de placa no 28º e 30º dias. Entre cada período de 30 dias, foi dado um intervalo de uma semana, no qual foi usado o dentifrício contendo sílica como abrasivo (SÍLICA), assim como no período pré-experimental (10 dias antes do início do experimento).

**QUADRO 1** - Composição básica dos dentifrícios usados no experimento

Composição	Dentifrícios		
	Sílica	Carbonato	Carb/ Bicar
ppm F (MFP)	1500	1500	1500
NaHCO <sub>3</sub>	-	-	14%
Abrasivo	sílica	CaCO <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub>

**Coleta das amostras** - No 28º dia de cada cruzamento, com o voluntário em jejum e sem ter escovado os dentes (8 a 10 horas após a última escovação), foi realizada a coleta de saliva. O voluntário mastigou um pedaço de goma base (de 1,5 g) para estimular a formação de saliva, por um período de 3 minutos. A saliva produzida foi mantida à temperatura de 4°C até o seu processamento, que

ocorreu no máximo em 4 horas. Após a coleta de saliva, a escovação dos dentes foi interrompida por 2 dias. Nesse período, os voluntários bochecharam solução de sacarose a 10%, seis vezes ao dia, por 1 minuto, para estimular a formação de placa. O dentifrício usado no cruzamento foi preparado na forma de suspensão (1 parte de dentifrício para 3 partes de água) e bochechado 3 vezes ao dia, também por 1 minuto, após as principais refeições. No 30º dia, após 48 horas sem escovar os dentes, no período da manhã e com o voluntário em jejum (10 a 12 horas após o último bochecho de dentifrício), foi realizada a coleta de placa dental. O material foi coletado no lado esquerdo do paciente, na região interproximal, faces vestibular e lingual das coroas, tanto na maxila quanto na mandíbula, de forma a caracterizar uma amostra representativa dos diversos sítios da cavidade bucal. A placa coletada para contagem microbiana teve seu peso úmido determinado, sendo adicionada de tampão fosfato 0,07 M pH 7,0, contendo salina 0,9% (PBS), e mantida à temperatura de 4°C até o seu processamento, que ocorreu no período máximo de 4 horas. A placa coletada para as dosagens bioquímicas teve seu peso úmido determinado, sendo congelada até o seu processamento.

### **Contagem de estreptococos do grupo *mutans***

O material coletado (saliva e placa) foi diluído em tampão PBS, agitado e semeado em meio *Mitis Salivarius Bacitracina* - MSB (20% sacarose/bacitracina 200U/l). As placas semeadas foram incubadas em estufa com atmosfera de 10% de PCO<sub>2</sub>, a 37°C por 48 horas. Após o período de incubação, as unidades formadoras de colônia foram contadas e os resultados foram expressos em UFCs x 10<sup>6</sup>/ml saliva e UFCs x 10<sup>6</sup>/mg placa.

**Acidogenicidade in vivo da placa** - A medição do pH de placa foi realizada no 30º dia de cada cruzamento, imediatamente após a coleta de placa. Usou-se um microeletrodo de paládio (*MEPH3 Dental Beetrode*), inserido no espaço interproximal dos dentes pré-molares, no lado oposto ao da coleta da placa. A medição foi feita na maxila e na mandíbula (média de pH), no tempo zero (T<sub>0</sub>) e 5 minutos (T<sub>5</sub>) após os voluntários terem bochechado uma solução de sacarose a 10%.

**Dosagens bioquímicas** - Para as dosagens de polissacarídeo álcali solúvel e de flúor solúvel em ácido, a extração dos constituintes da placa dental foi realizada adicionando-se à placa ácido clorídrico 0,5 M, como descrito por CURY *et al.*<sup>4</sup> (1997). Para a análise de flúor solúvel em ácido (FSA) foi

utilizado um potenciômetro *Orion Research EA 940* com eletrodo específico para fluoreto *Orion 9609*, sendo os resultados expressos em  $\mu\text{gF/g}$  de placa (peso úmido). Os polissacarídeos álcali solúveis (PSA) foram dosados segundo a metodologia de DUBOIS *et al.*<sup>6</sup> (1956). As amostras foram lidas a 490 nm no espectrofotômetro *Beckman Du 70* e os resultados foram obtidos em mg polissacarídeo/mg de placa (peso úmido).

**Capacidade tampão in vitro dos dentifrícios** - A capacidade tampão dos dentifrícios foi determinada através de titulação dos dentifrícios com HCl 1,0 M, e o pH inicial dos dentifrícios foi determinado potenciométricamente. Foram preparadas 2 suspensões, na proporção 1:3 do dentifrício em água. Uma das 2 suspensões foi centrifugada (12.000 g/20 minutos - centrifuga *Beckman J2-21*), sendo analisado o sobrenadante. A outra foi analisada diretamente.

**Análise estatística** - Empregou-se um processo não paramétrico para realizar a análise de variância em um nível de 5% de significância, para os dados obtidos da contagem de estreptococos do grupo *mutans* na saliva e placa dental, sendo que a seguir foram feitas comparações múltiplas pelo método de contraste. Para os demais resultados, utilizou-se processo paramétrico, com análise de variância em um nível de 5% de significância seguido do Teste de Tukey para comparações múltiplas.

## RESULTADOS

Os resultados do presente trabalho são apresentados nas Tabelas 1 e 2. Para a contagem de estreptococos do grupo *mutans* na saliva, apesar

do dentifrício fluoretado contendo bicarbonato de sódio e carbonato de cálcio (CARB/BICAR) ter apresentado a menor média de contagem microbiana ( $2,07 \pm 1,10 \times 10^6$  UFC/ml saliva), observa-se que não há diferença estatística, em um nível de 5% de significância, do dentifrício fluoretado contendo apenas carbonato de cálcio (CARBONATO), que apresentou média de  $2,33 \pm 1,04 \times 10^6$  UFC/ml saliva, ou do dentifrício fluoretado contendo sílica como abrasivo (SÍLICA), que apresentou valores de  $11,43 \pm 7,62 \times 10^6$  UFC/ml saliva. Igualmente, observa-se que não há diferença significativa (a um nível de 5% de confiança) entre o dentifrício com carbonato de cálcio e o dentifrício contendo sílica como abrasivo.

Os resultados referentes à contagem de estreptococos do grupo *mutans* na placa após o uso dos dentifrícios mostram que, apesar de o dentifrício fluoretado contendo bicarbonato de sódio e carbonato de cálcio (CARB/BICAR) ter apresentado a menor média de contagem microbiana ( $0,007 \pm 0,003 \times 10^6$  UFC/mg placa), observa-se que não há diferença estatística, em um nível de 5% de significância, do dentifrício fluoretado contendo apenas carbonato de cálcio (CARBONATO), que apresentou média de  $0,027 \pm 0,018 \times 10^6$  UFC/mg placa, ou do dentifrício fluoretado contendo sílica como abrasivo (SÍLICA), que apresentou valores de  $0,099 \pm 0,095 \times 10^6$  UFC/mg placa). Igualmente, observa-se que não há diferença significativa (nível de 5% de confiança) entre o dentifrício com carbonato de cálcio e o dentifrício contendo sílica como abrasivo.

Para acidogenicidade da placa, observa-se não haver diferença entre qualquer dos dentifrícios nos

**TABELA 1** - Média e erro padrão dos valores obtidos após tratamento com os dentifrícios contendo sílica (SÍLICA), carbonato de cálcio (CARBONATO) e carbonato de cálcio mais bicarbonato de sódio (CARB/BICAR)

Análises	Tratamentos		
	Sílica	Carbonato	Carb/ Bicar
EMS ( $\times 10^6$ UFC/ml saliva)	$11,43 \pm 7,62$ a	$2,33 \pm 1,04$ a	$2,07 \pm 1,10$ a
EMP ( $\times 10^6$ UFC/mg placa)	$0,099 \pm 0,095$ a	$0,027 \pm 0,018$ a	$0,007 \pm 0,003$ a
pH PLACA T <sub>0</sub>	$6,72 \pm 0,12$ a	$6,88 \pm 0,13$ a	$6,65 \pm 0,11$ a
pH PLACA T <sub>5</sub>	$5,61 \pm 0,13$ a	$5,71 \pm 0,13$ a	$5,70 \pm 0,12$ a
$\Delta$ pH PLACA (T <sub>0</sub> - T <sub>5</sub> )	$1,12 \pm 0,11$ a	$1,17 \pm 0,11$ a	$0,95 \pm 0,10$ a
PAS ( $\mu\text{g/mg}$ placa)	$6,89 \pm 0,62$ ac	$8,46 \pm 0,80$ ab	$6,11 \pm 0,59$ c
FSA ( $\mu\text{g/g}$ placa)	$36,67 \pm 10,10$ a	$48,12 \pm 19,23$ a	$52,21 \pm 15,12$ a

\* Médias, seguidas por letras distintas, diferem entre si ao nível de 5% de significância.

\*\* EMS = estreptococos do grupo *mutans* na saliva, EMP = estreptococos do grupo *mutans* na placa, PAS = polissacarídeo álcali solúvel, FSA = flúor solúvel em ácido.

tempos  $T_0$ ,  $T_5$  ou  $\Delta (T_0 - T_5)$ , embora haja uma tendência em um menor valor de diferença de pH entre o  $T_0$  e o  $T_5$ , para o dentifrício CARB/BICAR.

Com relação aos dados de concentração de polissacarídeos álcali solúveis, observa-se que o dentifrício contendo bicarbonato de sódio mais carbonato de cálcio (CARB/BICAR) apresentou a menor concentração de polissacarídeos insolúveis, ou seja,  $6,11 \pm 0,59 \mu\text{g}/\text{mg}$  placa. Essa diferença é significativa quando CARB/BICAR é comparado ao dentifrício contendo apenas carbonato de cálcio (CARBONATO), que apresentou valores de  $8,46 \pm 0,80 \mu\text{g}$  polissacarídeo/mg placa, mas não é significativa quando comparado ao dentifrício contendo sílica (SÍLICA), que apresentou valores de  $6,89 \pm 0,62 \mu\text{g}/\text{mg}$  placa. Não há diferença entre o dentifrício contendo sílica e o dentifrício contendo carbonato de cálcio, em um nível de 5% de significância.

Os resultados da concentração de flúor solúvel em ácido na placa dental demonstram que, apesar de o dentifrício contendo bicarbonato de sódio mais carbonato de cálcio (CARB/BICAR) promover maior concentração de flúor solúvel em ácido na placa ( $52,21 \pm 15,12 \mu\text{g F}^-/\text{g}$  placa), não diferiu significativamente do dentifrício contendo sílica (SÍLICA), que apresentou valores de  $36,67 \pm 10,10 \mu\text{g}/\text{g}$  ou carbonato de cálcio (CARBONATO), com  $48,12 \pm 19,23 \mu\text{g}/\text{g}$ , conforme ilustrado na Tabela 1. Da mesma forma, observa-se não haver diferença entre o dentifrício contendo sílica e o dentifrício contendo carbonato de cálcio, a um nível de 5% de significância.

A Tabela 2 apresenta os dados obtidos da determinação do pH inicial e capacidade tampão dos dentifrícios em suspensão e após centrifugação da suspensão (do sobrenadante). Observa-se que o dentifrício com maior capacidade tampão é o den-

tifrício contendo bicarbonato de sódio e carbonato de cálcio (CARB/BICAR), tanto para o dentifrício em suspensão (pH inicial igual a  $8,5 \pm 0,11$  e  $24,6 \pm 0,2$  ml de HCl 1,0 M gastos na titulação) quanto para o sobrenadante da suspensão (pH inicial igual a  $8,73 \pm 0,18$  e  $4,6 \pm 0,1$  ml de HCl 1,0 M gastos na titulação), quando comparado ao dentifrício contendo apenas carbonato de cálcio (CARBONATO) com pH inicial de  $9,48 \pm 0,14$  e  $22,9 \pm 0,3$  ml de HCl 1,0 M para suspensão do dentifrício, e pH de  $9,21 \pm 0,13$  e  $0,4 \pm 0,1$  ml de HCl 1,0 M para sobrenadante da suspensão. O dentifrício contendo sílica não possui praticamente nenhuma capacidade tampão, com valores de pH inicial igual a  $6,75 \pm 0,07$  e  $0,3 \pm 0,1$  ml de volume gasto de HCl 1,0 M, para dentifrício em suspensão, e pH inicial de  $6,75 \pm 0,14$  e  $0,3 \pm 0,1$  ml de HCl 1,0 M para sobrenadante. Comparando-se os dados, pode-se constatar que a capacidade tampão do dentifrício com carbonato de cálcio é muito maior quando a determinação é feita com a suspensão do dentifrício do que quando se usa o seu sobrenadante. O mesmo pode ser dito do dentifrício contendo bicarbonato de sódio e carbonato de cálcio, ou seja, a capacidade tampão do dentifrício encontra-se reduzida quando se analisa apenas o sobrenadante da suspensão.

## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para contagem microbiana mostram não haver diferença significativa entre os tratamentos SÍLICA, CARBONATO e CARB/BICAR. Estes resultados divergem de estudos de atividade antimicrobiana *in vitro* do bicarbonato contra os estreptococos do grupo *mutans*<sup>19,21,23</sup>; contudo, tais estudos devem ser vistos com reserva, uma vez que

**TABELA 2** - Média e desvio padrão dos valores de pH inicial e volume de HCl 1,0 M gasto, dos dentifrícios contendo sílica (SÍLICA), carbonato de cálcio (CARBONATO) e carbonato de cálcio mais bicarbonato de sódio (CARB/BICAR), na suspensão e sobrenadante

Análises	Dentifrícios		
	Sílica	Carbonato	Carb/ Bicar
pH Inicial (susp.)	$6,75 \pm 0,07$	$9,48 \pm 0,14$	$8,50 \pm 0,11$
HCl 1,0 M mL (susp.)	$0,3 \pm 0,1$	$22,9 \pm 0,3$	$24,6 \pm 0,2$
pH Inicial (sob.)	$6,75 \pm 0,14$	$9,21 \pm 0,13$	$8,73 \pm 0,18$
HCl 1,0 M mL (sob.)	$0,3 \pm 0,1$	$0,4 \pm 0,1$	$4,6 \pm 0,1$

\* susp. = suspensão do dentifrício, sob. = sobrenadante do dentifrício.

os modelos experimentais utilizados não refletem o que ocorre na cavidade bucal, são estáticos, não possuindo a dinâmica dos fluidos orais. Segundo POLLOCK *et al.*<sup>21</sup> (1984) o bicarbonato de sódio reduz a contagem de microrganismos cariogênicos em ratos. Já GRANT *et al.*<sup>8</sup> (1989) verificaram não haver diferença significativa na redução da contagem de *S. sobrinus* ou de *S. mutans* entre a aplicação tópica de um dentífrico fluoretado convencional, formulações à base de  $\text{NaHCO}_3$  (com ou sem flúor) e água desmineralizada. LEGIER-VARGAS *et al.*<sup>13</sup> (1995) avaliaram clinicamente a redução da contagem de estreptococos do grupo *mutans* na saliva, comparando dois dentífricos contendo  $\text{NaHCO}_3$  (um fluoretado e outro não) com um dentífrico placebo sem bicarbonato e sem flúor, concluindo que os dentífricos contendo bicarbonato de sódio foram melhores que o placebo, não havendo diferença estatística entre eles. A concentração de bicarbonato usada pelos autores em ambos os dentífricos foi de 65%, o que poderia explicar a efetividade na redução dos microrganismos cariogênicos, já que a concentração utilizada neste estudo foi de 14%. Outra questão a ser considerada é que, embora a duração de cada cruzamento tenha sido a mesma para ambos os estudos (28 dias), os autores avaliaram o efeito imediato dos dentífricos, pois a coleta de saliva foi realizada por volta de 2 horas após a última escovação, enquanto o objetivo do presente estudo foi o de avaliar o efeito residual dos dentífricos testados (a última escovação ocorreu na noite anterior, 8 a 10 horas antes da coleta de saliva). Esse fato sugere que, apesar de o dentífrico contendo bicarbonato de sódio ser um efetivo tampão *in vitro* (Tabela 2), sendo solúvel em água, é rapidamente eliminado, não permanecendo tempo suficiente na cavidade bucal para exercer o seu efeito antimicrobiano.

Em acréscimo, a utilização do bochecho de sacarose 6 vezes ao dia para estimular a formação de placa pode ter produzido ácido em grande quantidade, sobrepujando qualquer efeito alcalinizante do bicarbonato que pudesse resultar numa modificação do predomínio ecológico dos estreptococos do grupo *mutans* sobre os outros microrganismos da placa.

Com relação à acidogenicidade da placa, os resultados obtidos indicam não haver diferença nos valores de pH da placa dental entre os 3 dentífricos testados, antes ou depois do bochecho com sacarose, ou seja, a adição de substâncias alcalinizantes como o carbonato de cálcio ou o bicarbonato de sódio não modifica o pH da placa dental, quando comparado a um dentífrico contendo sílica como abrasivo. Esses

dados conflitam com aqueles obtidos *in vivo* por DUKE<sup>7</sup> (1986) e por TAHMASSEBI *et al.*<sup>24</sup> (1994), para formulações contendo carbonato de cálcio, e divergem também dos resultados obtidos *in vitro* por MACPHERSON *et al.*<sup>17</sup> (1991); DAWES<sup>5</sup> (1996), para formulações contendo bicarbonato de sódio. Os estudos clínicos de MURPHY *et al.*<sup>20</sup> (1990), YASKELL *et al.*<sup>29</sup> (1996); BANOCZY<sup>2</sup> (1997) verificaram um efeito compensador do bicarbonato de sódio na queda de pH da placa dental até por volta de 60 minutos após o uso do bicarbonato. No presente estudo, o pH no  $T_0$  foi medido após 10 a 12 horas do último bochecho e os resultados indicam não haver efeito residual dos dentífricos contendo bicarbonato de sódio e/ou carbonato de cálcio sobre o pH de placa, pois os valores iniciais de pH não foram maiores que os do dentífrico à base de sílica, apesar de *in vitro* terem apresentado melhor capacidade tampão. Mais uma vez, a ausência de substantividade do  $\text{NaHCO}_3$ , devido à sua solubilidade, e a magnitude do desafio cariogênico usado para estimular a formação de placa, poderiam explicar os resultados encontrados. Uma vez que os valores de pH no  $T_0$  foram semelhantes para os três dentífricos testados, seria lógico esperar também não haver diferença nos valores de pH obtidos após o bochecho de sacarose, como de fato ocorreu.

• BACCA *et al.*<sup>1</sup> (1996), usando um modelo *in situ* de glicólise de placa constatou que um dentífrico contendo 0,243% de NaF foi significativamente mais efetivo em reduzir a glicólise que uma formulação contendo  $\text{NaHCO}_3/\text{H}_2\text{O}_2$  e 0,243% de NaF. SAGEL *et al.*<sup>22</sup> (1996) verificaram que um dentífrico contendo bicarbonato apresentou menor período de latência para a glicólise. Nestas circunstâncias, poderia ser considerada a possibilidade de menor quantidade de sacarose estar disponível na placa para a síntese de polissacarídeos insolúveis, os quais são sintetizados quase que exclusivamente a partir de sacarose. Uma vez que os estudos de POLLOCK *et al.*<sup>21</sup> (1984) relataram a capacidade do bicarbonato de sódio em promover a lise bacteriana, uma outra questão a ser considerada seria a possibilidade de o processo de lise (ocorrido durante o curto período em que o bicarbonato exerceu seu efeito na placa) ter interferido com a síntese de polissacarídeos insolúveis, já que a enzima responsável pela sua produção, a glucosiltransferase, é uma enzima de membrana<sup>14</sup>. O estudo de HASHIZUME *et al.*<sup>10</sup> (1996) mostrou não haver diferença na concentração de polissacarídeos insolúveis na placa, para dentífricos fluoretados contendo ou não  $\text{NaHCO}_3$ , tendo sílica como abrasivo.

Os resultados encontrados para concentração de flúor solúvel em ácido na placa dental estão de acordo com os encontrados por HASHIZUME *et al.*<sup>10</sup> (1996) que verificaram que a adição de bicarbonato de sódio a um dentifício fluoretado, contendo sílica como abrasivo, não altera a concentração de flúor na placa. Considerando-se que a atuação dos dentifícios fluoretados no processo de des-re também pode ser vista como uma conseqüência da concentração de flúor na placa dental, pode-se levar em conta os resultados de diversos estudos *in situ* de des-re<sup>9,10,11,28,30</sup> realizados com dentifícios contendo bicarbonato de sódio e flúor (proveniente de MFP ou de NaF) que não verificaram um efeito aditivo do NaHCO<sub>3</sub> na capacidade de dentifícios fluoretados inibirem a desmineralização e/ou ativarem a remineralização do esmalte dental.

## CONCLUSÃO

Embora o dentifício fluoretado contendo bicarbonato de sódio a 14% tenha apresentado, coleti-

vamente, uma tendência a influenciar positivamente nos diversos fatores relacionados à cárie dental, como contagem de estreptococos do grupo *mutans*, acidogenicidade da placa na presença de desafio cariogênico, concentração de polissacarídeos insolúveis e concentração de flúor solúvel em ácido na placa dental, essa diferença não alcançou nível de significância estatística, quando comparada aos dentifícios contendo carbonato de cálcio ou sílica como abrasivo.

## AGRADECIMENTOS

Aos voluntários pelo espírito científico por participarem deste trabalho. À Professora Doutora Rosana Pereira Parente, da Universidade do Amazonas, pela análise estatística. À Kolynos do Brasil, pelas facilidades que permitiram a realização deste trabalho, parte do Mestrado em Odontologia-Farmacologia da FOP-UNICAMP realizado pelo primeiro autor.

---

IGNÁCIO, R. F.; PERES, P. E. C.; CURY, J. A. Effect of a fluorated dentifrice containing baking soda on mutans counting, acidogenicity and dental plaque composition. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 13, n. 1, p. 43-49, jan./mar. 1999.

This investigation evaluated the effect of a fluoride baking soda-containing dentifrice on mutans streptococci counting, acidogenicity and composition of dental plaque. Twenty-three volunteers brushing their teeth 3 times a day, tested 3 formulations of fluoride (1500 ppm F), containing or sodium bicarbonate (12%) associated with calcium carbonate (CARB/BICAR), or calcium carbonate (CARBONATE), or silica (SILICA), in a double blind crossover trial, done in 3 phases of 30 days each. On the 28<sup>th</sup> day, 8-10 hours after the last brushing, a counting of mutans streptococci in saliva (SMS) was made. On the 30<sup>th</sup> day (after 48 hours during which the subjects were instructed to rinse with a slurry of toothpaste/water 3 times a day and sucrose 10% 6 times a day), the effect was analyzed in dental plaque, 10-12 hours after the last rinse: a) mutans streptococci (PMS); b) polysaccharide alkali-soluble (ASP); c) acid-soluble F (ASF) and d) pH in T<sub>0</sub> (T<sub>0</sub>), 5 min. after cariogenic challenge (T<sub>5</sub>), calculating ΔpH (T<sub>0</sub> - T<sub>5</sub>). The results (mean ± SE) according to the treatments with dentifrices SILICA, CARBONATE and CARB/BICAR, were respectively: 1) SMS (x 10<sup>6</sup> UFC/mL saliva) = 11.43 ± 7.62 A; 2,33 ± 1.04 A; 2.07 ± 1.10 A; 2) PMS (x 10<sup>6</sup> UFC/mg) = 0.099 ± 0.095 A; 0.027 ± 0.018 A; 0.007 ± 0.003 A; 3) ASP (μg/mg) = 6.89 ± 0.62 AC; 8.46 ± 0.80 AB; 6.11 ± 0.59 C; 4) ASF (μg/g) = 36.67 ± 10.10 A; 48.12 ± 19.23 A; 52.21 ± 15.12 A; 5) T<sub>0</sub> = 6.72 ± 0.12 A; 6.88 ± 0.13 A; 6.65 ± 0.11 A; 6) T<sub>5</sub> = 5.61 ± 0.13 A; 5.71 ± 0.13 A; 5.70 ± 0.12 A; 7) ΔpH = 1.12 ± 0.11 A; 1.17 ± 0.11 A; 0.95 ± 0.10 A. Means followed by the same letter do not differ significantly (P < 0.05). The data show that although the baking soda-containing dentifrice demonstrated, collectively, a trend to influence positively the various factors of dental caries, it did not differ significantly from SILICA and CARBONATE dentifrices.

UNITERMS: Dentifrice; Sodium bicarbonate; Dental plaque; Fluorine.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BACCA, L. A.; MACKSOOD, D.; LANZALACO, A. C. Comparative effects of SnF<sub>2</sub> and baking soda/peroxide/NaF dentifrices on plaque glycolysis & regrowth. **J Dent Res**, v. 75, p. 317, 1996. [Abstract n. 2399]
2. BANOCZY, J.; GINTNER, Z.; DOMBI, C. S.; BLAKE-HASKINS, J.; VOLPE, A. R.; GAFFAR, A. The effect of bicarbonate/fluoride slurries on human plaque pH. **J Dent Res**, v. 76, p. 36, 1997. [Abstract n. 180]
3. BEST, J. M.; MACKAY, B. J.; FALLER, R. V.; DePRATO, D. W.; HUETTER, T. E. Anticaries efficacy of a new fluoride tooth paste containing pyrophosphate and

- baking soda. **J Dent Res**, v. 73, p. 240, 1994. [Abstract n. 1112]
4. CURY, J. A.; REBELLO, M. A. B.; CURY, A. A. D. B. *In situ* relationship between sucrose exposure and the composition of dental plaque. **Caries Res**, v. 31, n. 5, p. 356-360, 1997.
  5. DAWES, C. Effect of bicarbonate on Stephan curves in a model plaque system. **J Dent Res**, v. 75, p. 253, 1996. [Abstract n. 1884]
  6. DUBOIS, M.; GILLES, K. A.; HAMILTON, J. K.; REBERS, P. A.; SMITH, F. Colorimetric method for determinations of sugars and related substances. **Anal Chem**, v. 28, p. 350-356, 1956.
  7. DUKE, S. Effect of a chalk-based toothpaste on pH changes in dental plaque *in vivo*. **Caries Res**, v. 20, n. 3, p. 278-283, 1986.
  8. GRANT, L.; McMAHON, T.; TANZER, J. M. Caries inhibitory effects of bicarbonate-based dentifrices compared to Crest. **J Dent Res**, v. 68, p. 246, 1989. [Abstract n. 520]
  9. HARLESS, J. D.; HOGAN, M. M.; DONLY, K. J.; WEFEL, J. S. Fluoride dose response in an intra oral model system. **J Dent Res**, v. 73, p. 240, 1994. [Abstract n. 1111]
  10. HASHIZUME, L. N.; CURY, A. A. D. B.; CURY, J. A. *In situ* study of the effect of a dentifrice containing F and/or NaHCO<sub>3</sub> on the demineralization/remineralization of enamel and in the composition of dental plaque. **J Dent Res**, v. 75, p. 193, 1996. [Abstract n. 1401]
  11. HEILMAN, J. R.; WEFEL, J. S. A cycling root caries model using baking soda dentifrices. **J Dent Res**, v. 73, p. 338, 1994. [Abstract n. 1892]
  12. HOLZER, C. Effect of topical application of dentifrices containing sodium hydrogen carbonate, MFP and sodium fluoride on caries incidence, plaque extent molar surface dissolution rate and fluoride content in rats. **J Clin Dent**, v. 1, p. 11-13, 1988.
  13. LEGIER-VARGAS, K.; MUNDORFF-SHERESTHA, S. A.; FEATHERSTONE, J. D. B.; GWINNER, L. M. Effects of sodium bicarbonate dentifrices on the levels of cariogenic bacteria in human saliva. **Caries Res**, v. 29, n. 2, p. 143-147, 1995.
  14. LOESCH, W. J. Metabolismo dos carboidratos pelos microrganismos da placa. In: LOESCH, W. J. **Cárie Dental: uma infecção tratável**. Rio de Janeiro : Cultura Médica, 1993. cap. 9, p. 103-127.
  15. LUOMA, H.; TURTOLA, L.; KUOKKA, I.; RANTA, H. Elevation of plaque sodium content and pH through a bicarbonate-phosphate addition to sucrose. **Acta Odontol Scand**, v. 29, n. 1, p. 85-94, 1971.
  16. Mc MAHON, T.; TANZER, J. M.; GRANT, L. Fluorine-dependency of anticaries effects of NaHCO<sub>3</sub>-based powdered dentifrice. **J Dent Res**, v. 68, p. 246, 1989. [Abstract n. 518]
  17. MACPHERSON, L. M. D.; CHEN, W. Y.; DAWES, C. Effects of salivary bicarbonate content and film velocity on pH changes in an artificial plaque containing *Streptococcus oralis*, after exposure to sucrose. **J Dent Res**, v. 75, n. 9, p. 1235-1238, 1991.
  18. MARSH, P. D. Microbiological aspects of the chemical control of plaque and gingivitis. **J Dent Res**, v. 71, n. 7, p. 1431-1438, 1992.
  19. MEIER, B.; DRAKE, D. Bactericidal activity of baking soda and SDS: dose response. **J Dent Res**, v. 76, p. 437, 1997. [Abstract n. 3385]
  20. MURPHY, J.; VAN HOUTE, J.; KASHET, S. Reduction of intraoral demineralization by bicarbonate-based dentifrices containing NaF. **J Dent Res**, v. 69, p. 373, 1990. [Abstract n. 2120]
  21. POLLOCK, J. J.; SHODA, J.; McNAMARA, T. F.; CHO, M.; CAMPBELL, A.; IACONO, V. J. *In vitro* and *in vivo* studies of cellular lysis of oral bacteria by a lysozyme-protease inorganic monovalent anion antibacterial system. **Infect Immun**, v. 45, n. 3, p. 610-617, 1984.
  22. SAGEL, P.; WHITE, D. J.; COX, E. R. Effects of dentifrice treatments *in vivo* on *ex vivo* plaque metabolism. **J Dent Res**, v. 75, p. 430, 1996. [Abstract n. 3298]
  23. SRIKANTHA, R.; CARDENZANA, A.; DRAKE, D. R. Synergistic bactericidal activity of baking soda and SDS against *Streptococcus mutans*. **J Dent Res**, v. 74, p. 50, 1995. [Abstract n. 310]
  24. TAHMASSEBI, J.; DUGGAL, M. S.; CURZON, M. E. J. Effect of a calcium carbonate-based toothpaste with 0,3% triclosan on pH changes in dental plaque *in vitro*. **Caries Res**, v. 28, n. 4, p. 272-276, 1994.
  25. TANZER, J. M.; CLINTON, D.; GRANT, L. Bicarbonate based tartar-control dentifrice paste inhibits caries in rats. **J Dent Res**, v. 72, p. 346, 1993. [Abstract n. 1940]
  26. TANZER, J. M.; GRANT, L.; GARCIA, J. Effects of bicarbonate-based dental powder, fluoride and saccharin on dental caries and on *Streptococcus sobrinus* recoveries in rats. **J Dent Res**, v. 66, n. 3, p. 791-794, 1987.
  27. TANZER, J. M.; ST. LOUIS, T.; GRANT, L.; CLINTON, D.; SWEENEY, K. Dose-response of caries inhibition by NaF/HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> based dentifrices. **J Dent Res**, v. 74, p. 14, 1995. [Abstract n. 24]
  28. TERZOGLOU, C.; CLARKSON, B. H. The effect of a F-containing HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> dentifrice on *in vitro* caries. **J Dent Res**, v. 70, p. 306, 1991. [Abstract n. 328]
  29. YASKELL, T.; KASHKT, S.; NELSON, B. J. Effects of high bicarbonate in dentifrice on intraoral demineralization. **J Dent Res**, v. 75, p. 253, 1996. [Abstract n. 1885]
  30. ZHANG, Y. P.; DIN, C. S.; NATHOO, S.; GAFFAR, A. Evaluation of anti-caries efficacy on Colgate Tartar Control Baking Soda and Peroxide dentifrice using a short-term remin intra oral model. **J Dent Res**, v. 75, p. 192, 1996. [Abstract n. 1398]

Recebido para publicação em 14/01/98

Reformulado em 21/08/98

Aceito para publicação em 05/12/98