

## **Efeitos de *Coffea arabica* sobre a aderência de *Streptococcus mutans* à superfície de vidro**

### **Effects of *Coffea arabica* on *Streptococcus mutans* adherence to glass surfaces**

**Luís Fernando LANDUCCI**

**Luciane Dias de OLIVEIRA**

Doutorando – Programa de Pós-Graduação em Biopatologia Bucal – Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP

**Eloiza Helena da Silva BRANDÃO**

Aluna – Iniciação Científica – Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP

**Cristiane Yumi KOGA-ITO**

Professora Doutora – Departamento Biociências e Diagnóstico Bucal – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP

**Elerson Gaetti JARDIM JÚNIOR**

Professor – Departamento Patologia e Propedêutica Clínica – Faculdade de Odontologia de Araçatuba – UNESP

**Antonio Olavo Cardoso JORGE**

Professor Titular – Departamento Biociências e Diagnóstico Bucal – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP

---

#### **RESUMO**

A proposta deste estudo foi avaliar os efeitos de diferentes soluções de café na aderência de *S. mutans* à superfície de vidro. As soluções de café foram preparadas com água destilada contendo fluoreto (1ppm), totalizando 5 grupos experimentais (n=20): 1) solução de café a 8%; 2) solução de café a 16%, ambos com água fervida e escoada através do pó (solução de café simples); 3) solução de café a 8%; 4) solução de café a 16%, ambos com água fervida juntamente com o pó e depois filtrada (solução de café fervido) e 5) controle. Todas as diferentes soluções de café e controle foram colocadas em 20 tubos de ensaio contendo BHI desidratado e 10% de sacarose. Bengalas de vidro de tamanho padronizado foram inseridas em cada um dos tubos e a seguir esterilizados. *S. mutans* GS 5 ( $10^5$  células/mL) foram transferidos para os tubos, permanecendo em microaerofilia (5% de CO<sub>2</sub>) a 37° por 1h30min. Após esse período, as bengalas foram transferidas para tubos com tampão fosfato, agitadas e a suspensão diluída e semeada em placas com ágar BHI acrescido de 10% de sacarose. Após 48h de incubação a 37°C/ 5%CO<sub>2</sub>, determinou-se o número de UFC/mL para cada grupo. Os resultados foram analisados estatisticamente pelo método de ANOVA ( $\alpha = 5\%$ ) e teste de Tukey. Pôde-se concluir que a solução de café simples e a solução de café fervido reduziu significativamente a aderência de *S. mutans* GS 5, sendo a solução de café fervido a 16% mais efetiva.

#### **UNITERMOS**

*Streptococcus mutans*; aderência; *Coffea cruda*

---

#### **INTRODUÇÃO**

Apesar da prevalência da cárie dentária em crianças ter declinado na maioria dos países ocidentais nos últimos vinte anos, essa doença continua sendo um dos maiores problemas de saúde pública no mundo Featherstone<sup>9</sup> (2000). O processo carioso

tem sido intensamente estudado e descrito por inúmeros autores (HAMADA & SLADE<sup>15</sup>, 1980; LOESCHE<sup>19</sup>, 1986), sendo caracterizado como uma destruição localizada do tecido dentário por ácidos, particularmente o ácido lático, produzido através da fermentação de carboidratos por microrganismos presentes no biofilme bacteriano Marsh<sup>20</sup> (1999).

Os dois mais importantes grupos de bactérias que predominantemente produzem ácido láctico são estreptococos do grupo mutans e lactobacilos. Esses dois grupos de bactérias, atuando em conjunto ou isoladamente, são os principais causadores da cárie dentária (FONTANA et al.<sup>10</sup>, 1996; FEATHERSTONE<sup>9</sup>, 2000). Esses microrganismos são os principais responsáveis pela cárie de superfície lisa, uma vez que possuem a capacidade de aderir, colonizar, crescer, sintetizar polissacarídeos extracelulares e produzir ácidos na superfície dos dentes (FUKUSHIMA et al.<sup>11</sup>, 1981; WU-YUAN et al.<sup>33</sup>, 1988).

Segundo Gibbons & Nygaard<sup>13</sup> (1968), a aderência desses microrganismos na superfície do dente e subsequente formação da placa ocorrem em dois estágios. O primeiro estágio é a aderência reversível da célula bacteriana à película adquirida presente na superfície do esmalte e o segundo estágio é a acumulação de *S. mutans* através do seu crescimento e produção de glucanos extracelulares. A interferência em alguns desses mecanismos pode prevenir a formação da cárie dentária (CIARDI et al.<sup>3</sup>, 1981).

A adesão de células bacterianas à superfície dos dentes é de fundamental importância para o início da lesão cariada. Glucanos extracelulares insolúveis são os principais responsáveis por essa adesão e também pela coesão intercelular entre bactérias diferentes como, por exemplo, estreptococos e *Actinomyces* (NEWBRUN et al.<sup>23</sup>, 1977). A síntese de glucanos extracelulares insolúveis resulta da ação da enzima glicosiltransferase sobre a sacarose (GIBBONS & NYGAARD<sup>13</sup>, 1968; WOLINSKY & SOTE<sup>32</sup>, 1984; WU-YUAN et al.<sup>33</sup>, 1988). Essa enzima pode ser encontrada extracelularmente na superfície da célula e intracelularmente (NEWBRUN et al.<sup>23</sup>, 1977).

Estudos têm demonstrado a ação de uma série de produtos químicos, agentes biológicos e substâncias naturais antiplaca e anticárie na restrição *in vivo* da formação do biofilme e cárie, os quais agem principalmente sobre a formação dos polissacarídeos extracelulares (CURY<sup>4</sup>, 1981; ROSEN et al.<sup>27</sup>, 1989; MATSUMOTO et al.<sup>21</sup>, 1999; DURANTE et al.<sup>7</sup>, 2003). O ácido tânico, encontrado em vários tipos de chá e outras bebidas como o café, é estudado como um importante inibidor de crescimento bacteriano e da ação da enzima glicosiltransferase (STRALFORS<sup>30</sup>, 1967; PAOLINO et al.<sup>25</sup>, 1980; KASHKET et al.<sup>16</sup>, 1985). É também

capaz de formar um complexo estável com proteínas ricas em prolina presentes na saliva (HAGERMAN & BUTLER<sup>14</sup>, 1981), as quais estão diretamente envolvidas com a adsorção de bactérias bucais à película adquirida. Essa capacidade de unir as proteínas pode interferir com os receptores da superfície celular dos microrganismos envolvidos na adesão bacteriana (OTAKE et al.<sup>24</sup>, 1991).

Elvin-Lewis et al.<sup>8</sup> (1980) observaram que o flúor e o ácido tânico presentes em algumas variedades de chá afetaram o crescimento, aderência e a produção de polissacarídeos extracelulares por *S. mutans*. Experimentos em laboratório demonstraram que extratos de cacau, chá e café inibiram a enzima glicosiltransferase de vários estreptococos orais, sendo que os extratos de cacau e café não perderam essa habilidade mesmo após a retirada do ácido tânico presente em seus extratos (KASHKET et al.<sup>16</sup>, 1985; KASHKET et al.<sup>17</sup>, 1985).

Daglia et al.<sup>5</sup> (1998) em estudo realizado com café instantâneo, obtiveram através de extração com solvente orgânico em meio ácido, um composto com fortes propriedades antimicrobianas sobre bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. Em 2002, Daglia et al.<sup>6</sup> estudaram os efeitos do café nas propriedades adesivas de *S. mutans* em corpos de prova de hidroxiapatita cobertos por saliva e verificaram que o café apresentou importantes efeitos antiadesivos.

Durante o processo de torrefação, o café sofre uma série de transformações físicas e químicas, como por exemplo: escurecimento dos grãos, perda de peso, diminuição da densidade aparente e aumento de volume devido à liberação de CO<sub>2</sub> pela pirólise, diminuição de pH de 6.0 para 5.1, caramelização, formação de compostos aromáticos e formação de furfural que contribui para o odor característico do café torrado. A cafeína e o óleo praticamente não são afetados (PEDRO et al.<sup>26</sup>, 1996).

O café pertence à família *Rubiaceae*, gênero *Coffea*, sendo que as espécies cultivadas no Brasil são *Coffea arabica* e *Coffea canephora* que são comumente denominados de “café arábico” e “café robusto” respectivamente. O café arábico representa mais de 75% da comercialização mundial do café (PEDRO et al.<sup>26</sup>, 1996).

Sendo o Brasil um dos maiores produtores de café do mundo e sua população alta consumidora da bebida e, ainda, sabendo-se que a composição química do café é extremamente complexa, com

mais de cem produtos químicos, os quais alguns ocorrem naturalmente e outros são induzidos pelo processo de torrefação, e que o ácido tânico (PAOLINO et al.<sup>25</sup>, 1980; KASHKET et al.<sup>16</sup>, 1985; KASHKET et al.<sup>17</sup>, 1985; TODA et al.<sup>31</sup>, 1989), cafeína e teobromina são componentes do café (STRALFORS<sup>30</sup>, 1967; PAOLINO et al.<sup>25</sup>, 1980; MELLO et al.<sup>22</sup>, 1992), torna-se de interesse avaliar os efeitos de diferentes soluções de café sobre a aderência de cepas de *Streptococcus mutans* à superfície de vidro, uma vez que a interferência nesse mecanismo de virulência pode prevenir a formação da cárie dentária (CIARDI et al.<sup>3</sup>, 1981).

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado *S. mutans* GS 5, mantido em caldo BHI (Difco) e repicado a cada 48hs. Para a realização dos testes foram utilizados grãos de *Coffea arabica* torrados e moídos, obtidos no comércio local em máquinas.

As diferentes soluções de café foram preparadas com água destilada fluoretada (1ppm), totalizando quatro diferentes soluções: 1) solução de café a 8%, 100mL de água para 8g de pó baseado em Camargo & Toledo<sup>1</sup>, 1998, sendo o pó colocado em um funil com papel de filtro (Mellita) e a água em ebulição escoada pelo funil através do pó; 2) solução de café a 16% (16g de pó para 100mL de água), preparado da mesma forma que a anterior; 3) solução de café a 8%, sendo o pó fervido juntamente com a água por um período de 2 minutos e, após, o conjunto água/pó de café passado em funil com papel de filtro; 4) solução de café a 16%, preparado da mesma forma que a anterior.

Todas as diferentes soluções de café foram colocadas em 20 tubos de ensaio contendo meio de cultura desidratado (caldo BHI acrescido de 10% de sacarose), possuindo um volume total de 9mL. Foi utilizado um grupo controle (caldo BHI acrescido de 10% de sacarose e 1ppm de flúor), perfazendo um total de 5 grupos experimentais (Quadro 1). A seguir, bengalas de vidro de tamanho padronizado (OTAKE et al.<sup>24</sup>, 1991) foram inseridas em cada um dos tubos, os quais foram esterilizados em autoclave (121°C/15min).

Para a verificação da aderência bacteriana ao vidro utilizou-se a metodologia descrita por Otake et al.<sup>24</sup> (1991) com modificações. As cepas de *S. mutans* GS 5 mantidas em caldo BHI a 37°C em microaerofilia (5% de CO<sub>2</sub>) foram lavadas em tampão fosfato 0,01M (pH 7,0) e ressuspensas no mesmo tampão até a obtenção de 10<sup>6</sup> células/mL, determinada em escala de MacFarland. A seguir, 10<sup>5</sup> células/mL foram transferidas para cada tubo nos vinte grupos experimentais.

Depois de agitação e incubação por 90 minutos a 37°C em microaerofilia (5% de CO<sub>2</sub>), as bengalas foram lavadas em solução tampão fosfato e transferidas para tubos contendo o mesmo tampão. Bactérias que adsorveram às bengalas foram dispersas utilizando-se agitador de tubos (Vortex), diluídas dez e cem vezes e transferidas para placas com meio de cultura ágar BHI acrescido de 10% de sacarose. Após 48 horas de incubação a 37°C em microaerofilia, o número de UFC/mL foi determinado e os resultados foram analisados estatisticamente pelo método da Análise de Variância (ANOVA) com 5% de significância e Teste de Tukey.

**Quadro 1 - Distribuição dos 10 grupos experimentais (n=10)**

GRUPOS	ÁGUA	CONCENTRAÇÃO	PREPARO
1	DESTILADA	20g/250mL	SIMPLES
2	DESTILADA	40g/250mL	SIMPLES
3	DESTILADA	20g/250mL	FERVIDO
4	DESTILADA	40g/250mL	FERVIDO
(CONTROLE)	DESTILADA	_____	_____

## RESULTADOS

Na Tabela 1 estão apresentados os valores médios de UFC/mL obtidas em cada grupo experimental. Nessa Tabela pode-se observar que os valores de UFC/mL apresentados pelo grupo controle foi superior aos valores de UFC/mL apresentados pelos grupos experimentais (Grupos 1 a 4).

Através do teste de Análise de Variância (ANOVA) com nível de significância de 5% observou-se diferenças estatisticamente significantes ( $p < 0.05$ ) dos grupos com soluções de café (1, 2, 3 e 4) em relação ao grupo controle (Figura 1).

Os resultados mostraram-se mais significativos para o grupo onde se utilizou a solução de café fervida com 16% de concentração, sendo que houve diferença estatisticamente significativa entre essa solução e as soluções simples de café a 8% ( $p = 0,001$ ) e 16% ( $p = 0,001$ ).

## DISCUSSÃO

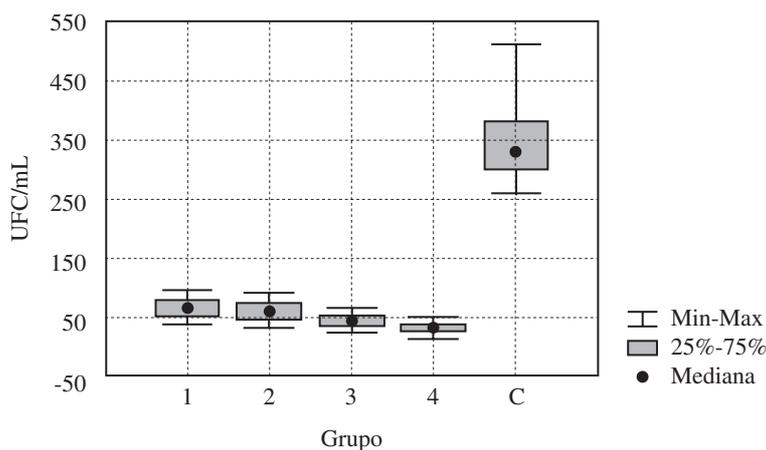
Inúmeros estudos foram realizados com o objetivo de se determinar a atividade antimicrobiana e anticariogênica de variados tipos de chá, tanto em animais de laboratório (GERSHON-COHEN

**Tabela 1 – Valores médios de UFC/mL de *S. mutans* obtidos após inibição pelo café (solução de *Coffea arabica*) preparado com diferentes quantidades e métodos**

Grupos	Concentração (%)	Preparo	UFC/mL
1	8	Simples	65,25
2	16	Simples	59,45
3	8	Fervido	43,05
4	16	Fervido	31,05**
Controle	–	–	347,05*

\* Diferença significativa em relação aos demais grupos.

\*\* Diferença significativa em relação ao grupo 1 e 2.



**FIGURA 1 – Comparação entre os Grupos 1) solução de café simples a 8%; 2) solução de café simples a 16%; 3) solução de café fervido a 8%; 4) solução de café fervido a 16% e Controle.**

& MACLENDON<sup>12</sup>, 1954; SPEIRS<sup>29</sup>, 1983; LINKE & LEGEROS<sup>18</sup>, 2003) como em crianças (RUGG-GUNN & JENKINS<sup>28</sup>, 1978). No entanto, estudos sobre atividade antimicrobiana e/ou anticariogênica do café são escassos na literatura nacional e internacional apesar de ser considerada a bebida mais conhecida e apreciada em todo o mundo (MELLO et al.<sup>22</sup>, 1992). Em nosso país, além de seu caráter histórico, o café representa um dos produtos mais consumidos pela população.

A capacidade de bebidas, normalmente consumidas, afetarem a biossíntese de polissacarídeos extracelulares por estreptococos orais pode ser importante na determinação do seu potencial cariogênico (KASHKET et al.<sup>16</sup>, 1985). Na presente pesquisa, o café diminuiu significativamente a aderência de *Streptococcus mutans* à superfície de vidro, demonstrando com isso, potencial de atividade anticariogênica.

Chen Lee et al.<sup>2</sup> (1986) verificaram que o flúor presente nos vários tipos de chá não é o principal responsável pelo efeito anticariogênico do produto, pois o chá verde com a mesma quantidade de flúor que uma solução de fluoreto de sódio foi mais eficaz na proteção da dentina à cárie. Portanto, outras substâncias possivelmente anticariogênicas fazem parte da composição do chá, como: tanino, teobromina, xantina e a cafeína, substâncias essas, que também estão presentes no café.

Segundo Paolino et al.<sup>25</sup> (1980), muitos extratos alimentares têm demonstrado potencial anticariogênico *in vitro* e *in vivo* devido aos seus efeitos bactericidas, imunológicos, antiplaca ou na redução da solubilidade do esmalte. Os autores observaram que o ácido tânico presente nesses extratos alimentares inibiu a enzima glicosiltransferase de cepas de *S. mutans* GS 5 e inibição similar foi observada para cepas de *S. mutans* IB 1600 e 6715 e *S. sanguis* H7PR3 e F904, onde foi inibida a síntese de dextrano solúvel e insolúvel.

Experimentos em laboratório demonstraram que extratos de cacau, chá e café inibiram a enzima glicosiltransferase de vários estreptococos bucais, sendo que os extratos de cacau e café não perderam essa habilidade mesmo após a retirada do ácido tânico presente em seus extratos, sugerindo com isso que outras substâncias estão envolvidas nessa inibição (KASKET et al.<sup>16</sup>, 1985; KASHKET et al.<sup>17</sup>, 1985). Stralfors<sup>30</sup> (1967) ob-

servou que a teobromina, cafeína e xantina na concentração de 0,2% promoveram inibição de cárie em 37% dos animais testados. Portanto, a diminuição da aderência de *S. mutans* GS 5 à superfície de vidro, observada no presente estudo, pode estar associada à presença do ácido tânico, mas principalmente à combinação desse composto com outros componentes do café, como a teobromina e cafeína, além de uma série de outros componentes do café que ainda não foram estudados com relação às suas capacidades antimicrobianas e anticariogênicas.

Daglia et al.<sup>6</sup> (2002) estudaram os efeitos do café sobre as propriedades adesivas de *S. mutans* em corpos de prova de hidroxiapatita cobertos por saliva e observaram que o café apresentou importantes efeitos antiadesivos, o que está de acordo com os resultados observados no presente estudo.

Os grupos nos quais o pó de café foi fervido por 2 minutos, a aderência do *S. mutans* GS 5 foi menor que naqueles onde o café preparado não foi fervido com a água. Do mesmo modo, os grupos onde foi utilizado o dobro da concentração normalmente consumida pela população (CAMARGO & TOLEDO<sup>1</sup>, 1998), apresentaram uma melhor atividade antiadesiva. Segundo Camargo & Toledo<sup>1</sup>, em 1998, nos extratos de café obtidos a partir do pó fervido durante 2 minutos, a quantidade de cafeína extraída é 19 a 30% superior a obtida pelo café não fervido. Os autores não realizaram o mesmo tipo de estudo para os outros componentes presentes no café, que podem ter suas concentrações aumentadas, assim como a cafeína, contribuindo com isso para os resultados verificados em nosso estudo.

Com relação à autoclavação do café não se têm relatos na literatura sobre sua interferência nos diversos componentes presentes no café, entretanto, como nesta pesquisa todos os grupos (café fervido ou simples) foram autoclavados e apresentaram redução da aderência de *S. mutans* com relação ao controle, provavelmente os componentes do café responsáveis pelas propriedades antiadesivas não foram afetados pelo processo de autoclavação. Essas propriedades antiadesivas do café podem ser atribuídas as várias substâncias existentes em sua composição como, por exemplo, o ácido tânico, teobromina e cafeína, mas faz-se necessário novos estudos que determinem quais componentes realmente apresentam capacidade de interferir na adesão de *S. mutans*.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pôde-se concluir que:

A) A solução de café (*Coffea arabica*) simples e fervido reduziu significativamente a aderên-

cia de *S. mutans* GS 5, em relação aos controles;

B) A utilização da solução de café fervido a 16% foi a mais efetiva na inibição da aderência de *S. mutans*.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effects of different coffee solutions on adherence of *S. mutans* to glass surfaces. Coffee solutions were prepared with distilled water containing fluoride (1ppm) in a total of 5 experimental groups (n=20): 1) coffee solution 8%; 2) coffee solution 16%, both with boiled water and drained away through the powder (simple coffee solution); 3) coffee solution 8%; 4) coffee solution 16%, both with water boiled together with the powder and then filtered (boiled coffee solution); and 5) control. All the different coffee solutions and control were distributed into 20 assay tubes containing dehydrated BHI and 10% sucrose. Glass tubes with randomized size were put in each tube and then sterilized. *S. mutans* GS 5 ( $10^5$  cells/ml) were transferred to the tubes and maintained in microaerophilia (5%  $CO_2$ ) at 37°C for 1h30min. After this period, the glass tubes were transferred to tubes containing phosphate buffer, shaken and the suspension was diluted and plated onto plates with BHI supplemented with 1% sucrose. After 48 of incubation at 37°C/5%  $CO_2$ , the number of CFU/mL was determined for each group. The results were analyzed statistically by ANOVA method ( $\alpha=5\%$ ) and Tukey's test. It could be concluded that the simple coffee solution and boiled coffee solution reduced significantly the adherence of *S. mutans* GS5, and the boiled coffee solution 16% was the most effective.

## UNITERMS

*Streptococcus mutans*; adherence; *Coffea cruda*

## REFERÊNCIAS

1. Camargo MCR, Toledo MCF. Teor de cafeína em cafés brasileiros. Ciênc Tecnol Aliment 1998 out./dez.; 18 (4): 421-4.
2. Chen Lee EN, Vono AZ, Pinheiro CE, Bijella MFTB, Silva SMB. Efeito do mate e do chá, comparado ao flúor, na prevenção da cárie em ratos. Estomatol Cult 1986; 16 (2): 17-22.
3. Ciardi JE, Rosenthal AB, Bowen WH. Rapid quantitative determination of the effect of antiplaque agentes and antisera on the growth, acid production, and adherence of *Streptococcus mutans*. J Dent Res 1981; 60 (3): 756-62.
4. Cury JA. Concentração de fluoreto em chás brasileiros e seu significado na prevenção de cárie. Rev Gaúcha Odontol 1981; 29 (2): 136-8.
5. Daglia M, Papetti A, Dacarro C, Gazzani G. Isolation of antibacterial component from roasted coffee. J Pharm Bio An 1998; 18:219-25.
6. Daglia M, Tarsi R, Papetti A, Grisoli P, Dacarro C, Pruzzo C et al. Antiadhesive effect of green and roasted coffee on *Streptococcus mutans*' adhesive properties on saliva-coated hydroxyapatite beads. J Agric Food Chem 2002; 50 (5): 1225-9.
7. Duarte S, Koo H, Bowen WH, Hayacibara MF, Cury JA, Ikegaki M. Effect of a novel type of propolis and its chemical fractions on glucosyltransferases and on growth and adherence of mutans streptococci. Bio Pharm Bull 2003; 26(4): 527-31.
8. Elvin-Lewis M, Vitale M, Kopjas J. Anticariogenic potential of commercial teas. J Prev Dent 1980; 6:273-84.
9. Featherstone JDB. The science and practice of caries prevention. J Am Dent Assoc 2000; 131: 887-99.
10. Fontana M, Dunipace AJ, Gregory RL, Noblitt TW, Li Y, Park KK, Stookey GK. An in vitro microbial model for studying secondary caries formation. Caries Res 1996; 30(2): 112-8.
11. Fukushima K, Motoda R, Ikeda T. Effects of exogenous insoluble glucan primer on insoluble glucan synthesis by *Streptococcus mutans*. J Dent Res 1988; 67 (1): 51-5.
12. Gershon-Cohen J, MacClendon JF. Fluoride in tea and caries in rats. Nature 1954; 173: 304-5.
13. Gibbons RJ, Nygaard M. Synthesis of insoluble dextran and its significance in the formation of gelatinous deposits by plaque-forming streptococci. Archs Oral Biol 1968; 13: 1249-62.
14. Hagerman AE, Butler LG. The specificity of proanthocyanidin-protein interactions. J Biol Chem 1981; 256: 4494-7.
15. Hamada S, Slade HD. Biology, immunology and cariogenicity of *Streptococcus mutans*. Microbiol Ver 1980; 44: 331-84.
16. Kashket S, Paolino VJ, Lewis D, VanHoute J. Glucosyltransferase inhibition by tannin-like constituents of beverages. J Dent Res 1985; 64 (1): 212.
17. Kashket S, Paolino VJ, Lewis DA, VanHoute J. In vitro inhibition of glucosyltransferase from the dental plaque bacterium *Streptococcus mutans* by common beverages and food extracts. Archs Oral Biol 1985; 30 (11/12): 821-6.
18. Linke HA, LeGeros RZ. Black tea extract and dental caries formation in hamsters. Int J Food Sci Nutr 2003; 54(1):89-95.
19. Loesche WJ. Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. Microbiol Revy 1986; 50: 353-80.
20. Marsh PD. Microbiologic aspects of dental plaque and dental caries. Dent Clin North Am 1999; 43 (4): 1999.
21. Matsumoto M, Minami T, Sasaki H, Sobue S, Hamada S, Ooshima T. Inhibitory effects of oolong tea extract on caries-inducing

- properties of mutans streptococci. *Caries Res* 1999; 33(6): 441-5.
22. Mello MRPA, Minazzi-Rodrigues RS, Carvalho JB, Shirose I. Estudo comparativo de métodos de extração para determinação de cafeína em café. *Rev Inst Adolfo Lutz* 1992; 52 (1/2): 89-95.
23. Newbrun E, Finzen F, Sharma M. Inhibition of adherence of *Streptococcus mutans* to glass surfaces. *Caries Res* 1977; 11: 153-9.
24. Otake S, Makimura M, Kuroki T, Nishihara Y, Hirasawa M. Anticaries effects of polyphenolic compounds from Japanese green tea. *Caries Res* 1991; 25: 438-43.
25. Paolino VJ, Kashket S, Sparagna CA. Inhibition of dextran synthesis by tannic acid. *J Dent Res* 1980; 59 (1): 389.
26. Pedro NAR, Badolato MIC, Freitas VPS, Chiarini PFT. Avaliação da qualidade do café torrado e moído processado na região de Campinas, Estado de São Paulo. *Rev Inst Adolfo Lutz* 1996; 56 (1): 113-7.
27. Rosen S, Elvin-Lewis M, Beck FM, Beck EX. Anticariogenic effects of tea in rats. *J Dent Res* 1984; 63 (1): 658-60.
28. Rugg-Gunn AJ, Jenkins GN. Tea drinking and caries experience in 5-year-old children. *Caries Res* 1978; 12: 109.
29. Speirs RL. Correlations between the concentrations of fluoride and some other constituents in tea infusions and their possible dental caries - preventive effect. *Archs Oral Biol* 1983; 28 (6): 471-5.
30. Stralfors A. Effect on hamster caries by purine derivatives vanillin and some tannin-containing materials. *Archs Oral Biol* 1967; 12: 321-32.
31. Toda M, Okubo S, Ohnishi R, Shimamura T. The bactericidal activity of tea and coffee. *Lett Appl Microbiol* 1989; 8: 123-125.
32. Wolinsky LE, Sote EO. Isolation of natural plaque-inhibiting substances from "Nigerian chewing sticks". *Caries Res* 1984; 8: 216-25.
33. Wu-Yuan CD, Chen CY, Wu RT. Gallotannins inhibits growth, water-insoluble glucan synthesis, and aggregation of *mutans streptococci*. *J Dent Res* 1988; 67 (1): 51-5.

Recebido em: 16/05/03

Aprovado em: 02/09/03

Luís Fernando Landucci  
Faculdade de Odontologia/UNESP - Disciplina Microbiologia  
Avenida Eng Francisco José Longo, 777 — Jd São Dimas  
CEP: 12245-000 São José dos Campos – SP  
tel: (12) 3947-9033,  
[landucci.unesp@zipmail.com.br](mailto:landucci.unesp@zipmail.com.br)