

Avaliação *in vitro* da rugosidade produzida por escovas dentais e dentifrícios em resina para base de prótese

In vitro evaluation of roughness produced by toothbrushes / toothpastes on denture base resin

Flávia Guimarães Dutra Patrão¹, Mário Alexandre Coelho Sinhoreti², Simonides Consani², Lourenço Correr Sobrinho², Fábio Machado Milan³

¹ Aluna de graduação da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp. ² Professores da área de Materiais Dentários, Faculdade de Odontologia de Piracicaba - Unicamp. ³ Professor da área de Materiais Dentários, Faculdade de Odontologia de Passo Fundo - UPF.

Resumo

O objetivo deste estudo foi verificar a rugosidade superficial produzida pela associação escova dental-dentifrício sobre corpos-de-prova de resina acrílica. A partir de uma matriz metálica com 47x20x2 mm, foram confeccionadas placas de resina acrílica ativada termicamente (Clássico), as quais, em seguida, foram divididas em quatro grupos de acordo com o dentifrício utilizado, ou seja: creme dental Sorriso (Anakol), gel dental Liqui Fresh (Gessy Lever), creme dental experimental (específico para próteses) e água (controle). Cada grupo foi dividido em três subgrupos de acordo com a escova utilizada - Denture (Anakol, específica para próteses), Doctor (Anakol) e Oral-B 30 (Gillete do Brasil)-, submetidos a trinta mil ciclos de escovação mecânica. Em seguida, foram feitas três leituras da rugosidade em cada corpo-de-prova com um rugosímetro Prazis Rug-03, cujos resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey, com 5% de significância. O dentifrício experimental (específico para próteses) obteve a maior média de rugosidade, seguido pelos dentifrícios Sorriso, Liqui Fresh e água, todos diferentes estatisticamente entre si

($p < 0,05$). Não houve diferença estatística entre as escovas Denture, Doctor e Oral-B 30 ($p > 0,05$).

Palavras-chave: escovas dentais, dentifrício, resina acrílica ativada termicamente, abrasão.

Introdução

No Brasil, a maior parte dos idosos usam prótese total ou parcial. Apesar da tendência em diminuir o número de usuários, ainda há uma grande parte da população que as utiliza como consequência da falta de orientação sobre saúde bucal ou por falta de condições financeiras para ter acesso aos serviços odontológicos (Domitti, 1990).

Com base nesse fato, é conveniente ressaltar a importância da higienização das próteses, consideradas fontes de acúmulo de resíduos alimentares e bactérias. A placa bacteriana presente numa prótese deve ser removida, porque pode ser prejudicial à saúde dos tecidos orais, levando ao aparecimento de estomatites sob a base da prótese total, de doenças periodontais e cáries nos dentes-suportes das próteses parciais removíveis. Dessa forma, uma adequada higienização da prótese não envolve somente a função cosmética.

O método mais comum de promover essa higienização é a associação escova dental-dentifrício, que evita o aparecimento e o desenvolvimento de doenças na estrutura dental e nos tecidos moles, assim como manchas nas próteses (Heath et al., 1983; Slop et al., 1983; Svinnseth et al., 1987).

Durante o processo de escovação, porém, ocorre uma certa abrasão (Grabentetter et al., 1958; Wright e Stevenson, 1967; Bull et al., 1968; Stookey e Muhler, 1968), provocada pelos agentes abrasivos contidos nos dentifrícios, ocasionando também traumatismo nos tecidos duros dos dentes e nos tecidos moles da cavidade bucal, nas restaurações e pró-

teses dentais. A rugosidade formada nas restaurações e nas estruturas-suportes das próteses é de grande importância, visto que facilita a instalação de placas bacterianas.

A abrasão promovida pelo dentifrício é influenciada pelas propriedades do abrasivo, em virtude da composição química, estrutura cristalina, solubilidade, concentração, dureza, tamanho e forma das partículas e, também, da sua compatibilidade com os outros ingredientes do dentifrício (Boer et al., 1985; Redmalm, 1986). Além disso, segundo Stookey e Muhler (1968), os dentifrícios em forma de pó são mais abrasivos do que as pastas, e essas, mais abrasivas que os líquidos.

O processo de abrasão pode ainda ser influenciado pela qualidade da escova dental, considerando-se a dureza de suas cerdas (Harte e Manly, 1975; Svinnseth et al., 1987). Por outro lado, o número de escovações e a pressão exercida sobre a escova no processo de higienização são proporcionais à taxa de abrasão (Stookey e Muhler, 1968). Para Boer et al. (1985), o uso de escovas dentais médias e duras produz uma abrasão de 1,4 vezes maior do que as escovas dentais com cerdas macias. Segundo Victorin (1972), as escovas com cerdas de náilon possuem ampla variação na produção de abrasão, o que não ocorre com as confeccionadas com cerdas naturais.

A maioria dos estudos que avaliam a abrasão das escovas dentais e dentifrícios foram realizados com o propósito de estimar os possíveis danos causados aos tecidos gengivais, dentes e restaurações, sem a preocupação específica de

quantificar os danos causados nas bases de próteses. Assim, este estudo *in vitro* se propõe a avaliar a rugosidade sobre corpos-de-prova confeccionados com resina acrílica ativada termicamente, utilizando diversas escovas dentais e dentifrícios.

Materiais e métodos

Foram utilizadas duas marcas comerciais de escovas dentais de uso comum - Oral-B 30 (Gillete do Brasil) e Kolynos Doctor (Kolynos) - e uma específica para higienização de prótese total- Denture (Kolynos). Foram também empregados três dentifrícios: creme dental Sorriso (Kolynos), gel dental Liqui Fresh (Gessy Lever) e um creme dental experimental, desenvolvido para uso em próteses totais. Como grupo-controle, foram utilizadas escova dental e água.

Como substrato, foram usadas placas de resina acrílica ativada termicamente (Clássico), com 2 mm de espessura, 47 mm de comprimento e 20 mm de largura. As placas foram confeccionadas em moldes obtidos a partir de matrizes metálicas incluídas em muflas metálicas nº.5½ (Safrafrany). A proporção monômero polímero foi de três para um (polímero/monômero) em volume. Após a prensagem pela técnica de rotina, a polimerização foi realizada em termopolimerizadora (Termotron) à temperatura de 74 °C por nove horas. As muflas foram colocadas em água à temperatura ambiente, a qual foi aquecida até atingir 74 °C, nela permanecendo por nove horas. Em seguida, foram deixadas imersas até a água atingir a temperatura ambiente (Phillips, 1993).

O acabamento dos corpos-de-prova

foi efetuado com lixas de carbetto de sílício (3M), de granulação 180 e 600 sob refrigeração, e o polimento, com pasta de pedra-pomes e pasta-de-branco-de-Espanha. Em seguida, foram feitas três leituras da rugosidade superficial de cada corpo-de-prova, uma no centro e uma em cada extremidade, essas distantes 10 mm da região central, utilizando-se um rugosímetro Prazis Rug-03 (Argentina). A leitura considerada foi a média aritmética entre picos e vales (Ra), com trecho percorrido pelo apalpador de 4,8 mm e trecho de medição de 4 mm, com capacidade de medição Ra de ± 35 micrometros.

No passo seguinte, os corpos-de-prova foram submetidos ao ensaio de escovação mecânica numa máquina de fabricação nacional (Equilabor), modificada do modelo indicado pela British Standard Institution - especificação para cremes dentais. As escovas foram adaptadas no recipiente de escovação da máquina, que continha solução de dentifrício (4,6 ml de pasta X e 6 ml de água), e os corpos-de-prova foram submetidos a movimentos lineares de escovação, com taxa de velocidade de 250 movimentos por minuto, totalizando trinta mil ciclos num período de duas horas. O percurso de escovação sobre o corpo-de-prova foi de 43 mm, sob carga estática axial de 200 g, colocada sobre o suporte do dispositivo porta-escova.

Após o ciclo de escovação, foram feitas três leituras em cada corpo-de-prova. Foram confeccionados quatro corpos-de-prova para cada combinação dentifrício-escova dental, totalizando 144 leituras antes e após a escovação.

Resultados

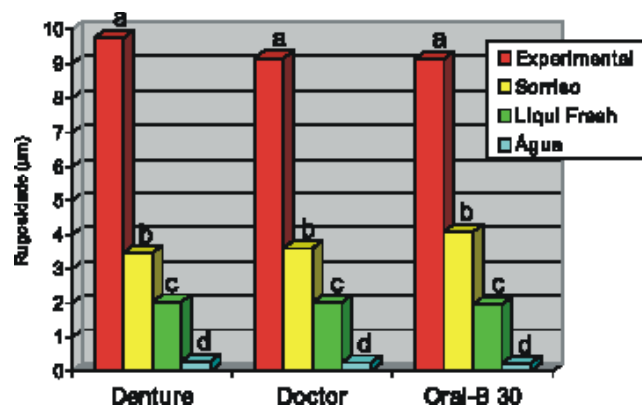
Os valores de rugosidade superficial obtidos foram submetidos à análise da variância e ao teste de Tukey, com 5% de significância. A Tabela 1 e as Figuras 1 e 2 mostram os valores médios de rugosidade produzidos pela associação entre escovas dentais e dentifrícios.

O dentifrício experimental promoveu a mais alta média de rugosidade superficial, sendo diferente estatisticamente ($p < 0,05$) dos demais dentifrícios. A seguir, em escala decrescente, vieram os dentifrícios Sorriso e Liqui Fresh e a água (controle), todos diferentes estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

Tabela 1 - Valores médios da abrasão produzida pela conjugação escova dental-dentifrício (μm)

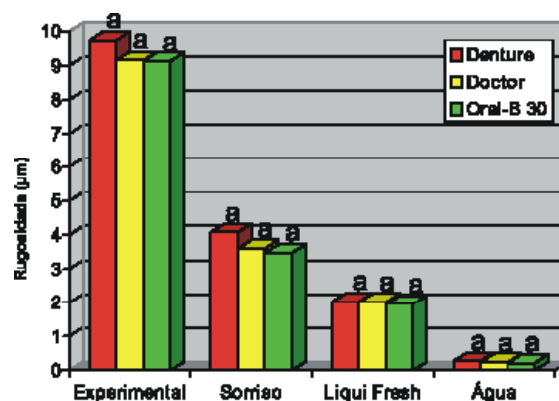
Dentifrício	Escovas dentais		
	Denture	Doctor	Oral-B 30
Experimental	9,74 a, A (0,86)	9,16 a, A (0,93)	9,13 a, A (0,96)
Sorriso	3,47 b, A (0,48)	3,60 b, A (0,91)	4,08 b, A (0,68)
Liqui Fresh	2,03 c, A (0,65)	2,02 c, A (0,17)	1,96 c, A (0,74)
Água	0,28 d, A (0,07)	0,24 d, A (0,08)	0,22 d, A (0,03)

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.



Barras seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%.

Figura 1 - Gráfico dos valores médios da abrasão (μm) produzida pelas escovas dentais, em função do dentifrício.



Barras seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

Figura 2 - Gráfico dos valores médios da abrasão (μm) produzida pelos dentifrícios, em função das escovas dentais.

Não houve diferença estatística ($p>0,05$) entre as escovas dentais Denture, Kolynos Doctor e Oral-B 30, para todos os dentifrícios avaliados.

As Figuras 3, 4 e 5 ilustram a rugo-

sidade superficial produzida pelas combinações escovas dentais-dentifrícios sobre os corpos-de-prova de resina acrílica.

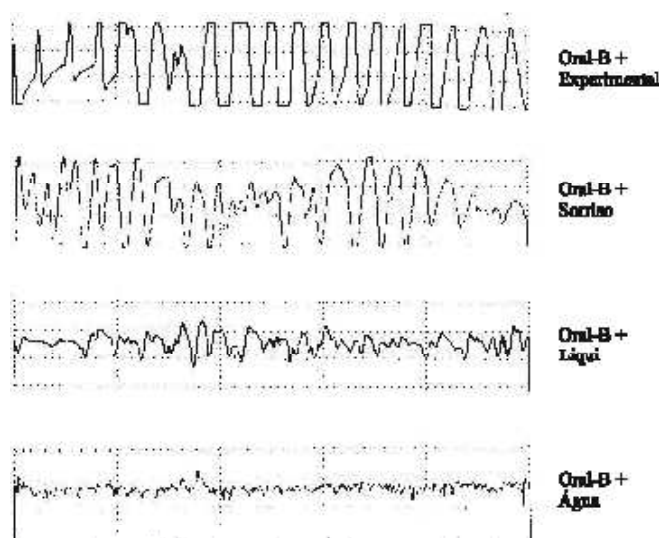


Figura 3 - Gráfico rugosimétrico produzido pela conjugação dentifrícios - escova dental Oral-B 30.

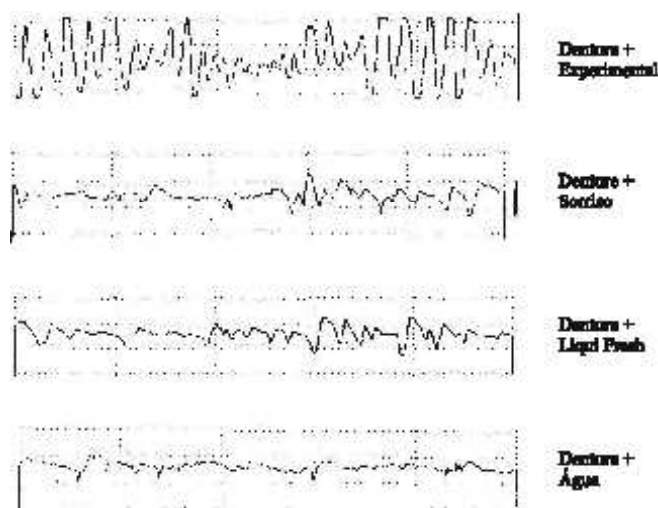


Figura 5 - Gráfico rugosimétrico produzido pela conjugação dentifrícios - escova dental Denture.

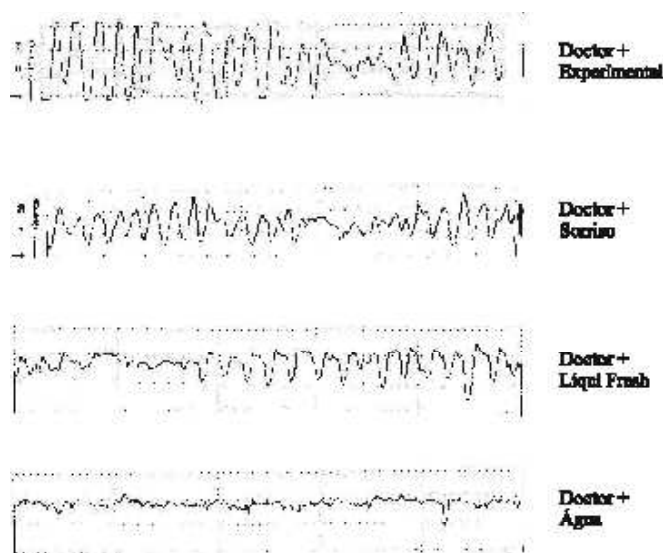


Figura 4 - Gráfico rugosimétrico produzido pela conjugação dentifrícios - escova dental Kolynos Doctor.

Discussão

O método mais comumente utilizado para promover higiene oral é o uso associado da escova dental e dentifrício. Através dele, espera-se a promoção de saúde bucal, pela limpeza efetiva dos tecidos moles e duros da cavidade oral e, também, das restaurações e próteses que, porventura, nela existam.

Na composição dos dentifrícios, estão incluídos detergentes, aromatizantes, umectantes, água, corantes, fluoretos, aglutinantes e abrasivos. Esses últimos têm causado grande preocupação em razão do desgaste provocado nas superfícies dentais e materiais restauradores.

O número, arranjo, comprimento e características das cerdas das escovas dentais, assim como a dureza, são fatores importantes na determinação das forças sobre elas aplicadas, que serão transmitidas aos tecidos orais e materiais restauradores (Burgett e Ash, 1974).

Conforme verificado em trabalhos anteriores, além do tipo de abrasivo e da dureza das cerdas das escovas utilizadas na higiene oral (Harte e Manly, 1975; Svinnsseth et al., 1987), outros fatores influenciam na abrasão dos tecidos orais, como a técnica, a frequência, a força e os hábitos de escovação (Grabenstetter et al., 1958; Manly e Foster, 1967; Panzeri et al., 1979).

Neste trabalho, utilizou-se uma máquina de escovação mecânica que tenta simular, simultaneamente, algumas variáveis que podem ocorrer no processo de higiene oral, como pressão, velocidade, dentífrício, escovas dentais e substrato, sendo o seu funcionamento semelhante àquele da máquina apresentada por Slop et al. (1983). As variáveis pressão (200 g), velocidade (250 ciclos por minuto) e substrato (resina acrílica ativada termicamente) foram mantidas sempre constantes, variando-se os dentífrícios e as escovas dentais.

Em relação às escovas dentais, verificou-se que não houve diferença estatisticamente significativa dentro de um mesmo tipo de dentífrício ($p > 0,05$). Esses resultados estão de acordo com Phillips (1993), Consani et al. (1995) e Fabretti et al. (1997), os quais verificaram que a dureza das cerdas, o número de tufo, o número de cerdas por tufo e o tipo de

ponta das cerdas são fatores praticamente insignificantes, atribuindo, assim, ao dentífrício, mais especificamente ao abrasivo contido nele, a maior responsabilidade pelo processo de abrasão.

Além disso, a pouca influência das cerdas das escovas sobre a abrasão pode ser comprovada pelos baixos valores obtidos com o grupo-controle, no qual as escovas dentais foram utilizadas sobre corpos-de-prova de resina acrílica apenas com água. Esses valores indicam que a pequena abrasão produzida, com valores de rugosidade variando entre 0,22 μm e 0,28 μm , foi praticamente igual para todas as escovas. Tal fato sugere que a escova dental é apenas um condutor mecânico das partículas abrasivas contidas nos dentífrícios.

Assim, a indicação de uma escova dental deve se dar de acordo com as características de higiene oral de cada paciente, juntamente com a técnica de escovação adotada, que deve ter como propósito os cuidados especiais para não ferir os tecidos moles. Já, nos tecidos duros, restaurações e próteses, o tipo de abrasivo do dentífrício será o responsável pelo nível de abrasão.

O abrasivo contido nos dentífrícios experimental e Sorriso é o carbonato de cálcio. Apesar de esses dentífrícios possuírem o mesmo tipo de abrasivo, as médias de rugosidade superficial foram estatisticamente diferentes entre si ($p < 0,05$), quando foram usados com os três tipos de escovas dentais (Tabela 1 e Figuras 1 e 2), sugerindo que a forma e a concentração do agente abrasivo são as responsáveis pela diferença nos valores de rugosidade.

Isso talvez explique o fato de os dentifrícios experimental e Sorriso promoverem diferentes níveis de abrasão, apesar de possuírem o mesmo tipo de abrasivo.

Em contrapartida, o dentifrício Liqui Fresh, que possui como abrasivo o dióxido de silício, obteve a menor média de rugosidade superficial, mas foi estatisticamente superior em relação ao grupo-controle ($p < 0,05$). Esses dados estão de acordo com os resultados de Consani et al. (1995), os quais verificaram que os dentifrícios contendo sílica são menos abrasivos do que os que contêm carbonato de cálcio ou alumina.

Segundo Stookey e Muhler (1968), a atuação do abrasivo depende do tipo, tamanho e forma de suas partículas e, também, da força aplicada pela escova sobre aquele. Por essa razão, sob ação de forças semelhantes, partículas grandes e pequenas, com dureza e formatos idênticos, produzem sulcos similares. Nas mesmas condições de força aplicada, as partículas afiadas produzem sulcos mais profundos do que as arredondadas, e uma mesma partícula produz sulcos mais largos e profundos com o aumento da força aplicada e/ou aumento da velocidade.

Como, neste estudo, foram utilizadas velocidade e pressão constantes de escovação, foi possível constatar que não houve influência dos tipos de escova sobre os índices de abrasão, o que demonstra que as escovas são responsáveis pela condução do abrasivo sobre a superfície escovada.

Assim, a rugosidade superficial resultante do processo de escovação parece representar um problema significativo,

uma vez que modifica o relevo da superfície, facilitando a retenção mecânica da placa bacteriana (Leitão e Hegdahl, 1981; Keene e Brown, 1983), que é a causadora da cárie e doenças do tecido mole (Wæverhaug, 1956). Por isso, é necessária a remoção da placa bacteriana dos dentes, de restaurações e próteses. O ideal seria que ela fosse totalmente removida pelo processo de escovação sem causar maiores danos, como, por exemplo, o aumento da rugosidade superficial.

Conclusão

Para todas as escovas dentais, o dentifrício experimental obteve as maiores médias de rugosidade superficial, seguido pelos dentifrícios Sorriso e Liqui Fresh e pelo controle (água), todos diferentes estatisticamente entre si ($p < 0,05$).

Em relação aos dentifrícios, as escovas dentais Denture, Kolynos Doctor e Oral-B 30 promoveram rugosidades iguais, não diferindo estatisticamente entre si ($p > 0,05$).

Abstract

The purpose of this study was to verify the superficial roughness produced by the association toothbrush-dentifrices on acrylic resin samples. Metallic molds (47x20x2 mm) were included in metallic flasks (Safrany) and removed after the gypsum setting. The molds obtained were then, filled with heat-cured acrylic resin (Clássico). They were divided into four groups according to the used toothpaste, that is, Sorriso (Anakol), Liqui Fresh (Gessy Lever), an experimental toothpaste (specific for prosthesis) and water (control). Each group was subdivided into three sub-groups, according to the used toothbrush: Denture (Anakol, specific for prosthesis), Doctor (Anakol) and Oral-B 30 (Gillete do Brasil).

For the brushing test, the machine was gauged with a constant speed of 250 cycles per minute. The brushing test was conducted for two hours, totalizing 30,000 brushing cycles. Three roughness readings were carried out in each sample with a perfilometer (Prazis Rug-03). The results were submitted to the variance analysis and the Tukey's test. The experimental toothpaste (specific for prosthesis) showed the highest roughness average, followed by Sorriso, Liqui Fresh and water, all being statistically different from each other ($p < 0.05$). There was no statistic difference among the toothbrushes Denture, Doctor and Oral-B 30 ($p > 0.05$).

Key words: toothbrushes, dentifrices, heat cure acrylic resin, abrasion.

Referências bibliográficas

- BOER, P., DUINKERKE, A.S.H., ARENDS, J. Influence of toothpaste particle size and toothbrush stiffness on dentine abrasion *in vitro*. *Caries Res.*, v.19, p.232-239, 1985.
- BULL, W.H., CALLENDER, R.M., PUGH, B.R., WOOD, G.D. The abrasion and cleaning properties of dentifrices. *Br. Dent. J.*, v.125, p.331-337, 1968.
- BURGETT, F.G., ASH, M.M. Jr. Comparative study of the pressure of brushing with three types of toothbrushes. *J. Periodontol.*, v.45, p.410-413, 1974.
- CONSANI, S., GOES, M.F., SINHORETI, M.A.C. et al. Avaliação *in vitro* da abrasão produzida por dentifrícios fluoretados. *Semina*, v.2, n.16, p.17-20, 1995.
- DOMITTI, S.S. *Sistemática do ensino integrado da prótese total*. Piracicaba: Ed.Santos, 1990, p.39-43.
- FABRETTI, A., CORRER SOBRINHO, L., SINHORETI, M.A.C. et al. Avaliação *in vitro* da abrasão produzida por dentifrício e escovas dentais infantis. *Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade de Passo Fundo*, v.2, n.1, p.33-40, 1997.
- GRABENSTETTER, R.J., JACKSON, F.L., RADIKE, A.W. The mensurament of the abrasion of human teeth by dentifrices abrasives: a test utilizing radioactive teeth. *J. Dent. Res.*, v.37, p.1060-1068, 1958.
- HARTE, D.B., MANLY, R.S. Effect of tooth brush variables on wear of dentine produced by four abrasives. *J. Dent. Res.*, v.54, p.993-998, 1975.
- HEATH, J.R., DAVENPORT, J.C., JONES, P.A. The abrasion of acrylic resin by cleaning pastes. *J. of Oral Rehabil.*, v.10, p.159-175, 1983.
- KEENE, H.J., BROWN, C.K. Colonization of metallic and nonmetallic restorations by *streptococcus mutans in vivo*. *Clin. Prev. Dent.*, v.5, n.5, p.3-7, 1983.
- LEITÃO, J., HEGDAHL, T. On the measuring of roughness. *Acta Odontol. Scand.*, v.39, n.6, p.379-384, 1981.
- MANLY, R.S., FOSTER, D.H. Importance of factorial designs in testing abrasion by dentifrices. *J. Dent. Res.*, v.46, p.442, 1967.
- PANZERI, H., MARCHETTI, R.M., LARA, E.H.G., SIÉSSERE, F. Avaliação de dentifrícios: 3ª parte: Desgaste provocado por escovação *in vitro*. *Odont. Mod.*, v.6, p.26-32, 1979.
- PHILLIPS, R.W. *Materiais dentários de Skinner*. 9 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993, cap.36, p.423-425.
- REDMALL, G. Dentifrice abrasivity: The use of laser light for determination of the abrasives properties of different silicas. An *in vitro* study. *Swed. Dent. J.*, v.10, p.243-250, 1986.
- SLOP, D., ROOIJ, J.F., ARENDS, J. Abrasion of enamel. I: An *in vitro* investigation. *Caries Res*, v.17, p.242-249, 1983.
- STOOKEY, G.K., MUHLER, J.C. Laboratory studies concerning the enamel and dentin abrasion properties of common dentifrice polishing agents. *J. Dent. Res.*, v.47, p.524-532, 1968.
- SVINNETH, P.N., GJERDET, N.R., LIE, T. Abrasivity of toothpastes: an *in vitro* study of toothpastes marketed in Norway. *Acta Odont. Scand.*, v.45, p.195-202, 1987.
- WAERHAUG, J. Effect of rough surfaces upon gingival tissue. *J.Dent. Res.*, v.35, n.2, p.323-325, 1956.
- WICTORIN, L. Effect of toothbrushing on acrylic resin veneering material. II: Abrasive effect of selected dentifrices and toothbrushes. *Acta, Odont. Scand.*, v.30, p.383-395, 1972.
- WRIGHT, K.H.R., STEVENSON, J.I. The measurement and interpretation of dentifrices abrasiveness. *J. Soc. Cosmet. Chem.*, v.18, p.387-411, 1967.

Endereço para correspondência:

Prof. Mário Alexandre Coelho Sinhoreti
Av. Limeira, 901. Bairro Vila Rezende
Piracicaba - SP. CEP 13414-900
Tel (019) 430-5345 Fax (019) 430-5218