

Resina acrílica: relação entre tratamento superficial e retenção de placa bacteriana ***Acrylic resin: relation between surface treatment and bacterial adhesion***

Mariana Ribeiro de Moraes REGO

Mestre – Reabilitação Oral – Faculdade de Odontologia de Bauru – USP– SP – Brasil

Flávia Mitiko Fernandes KITAHARA

Estagiária – Disciplina de Prótese Fixa II – Faculdade de Odontologia – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ – RJ – Brasil

Luiz Carlos SANTIAGO

Professor Adjunto – Departamento de Prótese e Materiais Dentários – Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ – RJ – Brasil

RESUMO

Este estudo avaliou a influência de técnicas de tratamento superficial da resina acrílica na adesão de placa bacteriana utilizando microbiota encontrado na cavidade bucal. Foram confeccionados noventa corpos de prova cilíndricos em resina acrílica autopolimerizável e divididos em nove grupos, para utilização de várias técnicas de tratamento superficial usualmente utilizadas nesse material. Os corpos-de-prova foram inseridos em meio de cultura contendo microbiota colhido de um paciente adulto por sete dias, corados e avaliados em relação à área de superfície coberta pela placa bacteriana. Dos métodos avaliados, a cola instantânea Super-Bonder, o verniz Extoral, o uso do torno + pedra pomes + branco de Espanha e o polimento químico propiciaram menor aderência bacteriana quando comparados a métodos de tratamento menos abrasivos.

PALAVRAS-CHAVE

Resinas acrílicas, tratamento superficial, placa dentária, estudo comparativo

INTRODUÇÃO

Qualquer tipo de tratamento protético, de um ou mais elementos, exige a confecção de restaurações provisórias, pois elas facilitam a confecção da prótese definitiva e conseqüentemente, contribuem para o sucesso do trabalho.

As restaurações provisórias são confeccionadas em resina acrílica que pode ser termo ou autopolimerizável e devem oferecer ao paciente estética, proteção pulpar, proteção ao remanescente dentinário, proteção ao periodonto, devem restabelecer a oclusão, dar conforto psicológico e ajudar no planejamento do trabalho. No entanto, elas só exercem essas funções primordiais se permanecerem na boca o tempo necessário à confecção do trabalho definitivo, sem

alterações significativas e não provocando alterações aos tecidos bucais a elas relacionados.

Sabe-se que as alterações causadas aos tecidos envolvidos com a prótese parcial fixa, tais como cárie dental, gengivite e doença periodontal estão diretamente relacionadas à formação e maturação da placa bacteriana na superfície dos pânticos e retentores. Essa placa é formada por diversas espécies microbianas que constantemente contaminam a cavidade bucal³. Para esses microorganismos, a adesão à superfície é a única maneira de sobreviver, é a mesma ocorre em 4 fases: o transporte da bactéria para a superfície, a adesão inicial com estágio reversível e irreversível, a união por interações específicas e finalmente, a colonização com o objetivo de formar a placa bacteriana¹³.

Dois fatores são normalmente relacionados com a facilidade de adesão bacteriana: energia livre de superfície e rugosidade superficial^{4-5,7,11,13,15}. Quirynen & Bollen¹³ (1995) analisaram esses dois fatores e concluíram que a energia livre de superfície é menos importante do que a rugosidade de superfície no processo de adesão. Entretanto, Van Pelt et al,¹⁸ (1985) analisando a influência da energia livre de superfície não encontrou relação deste fator com a adesão bacteriana, concluindo que não há como explicar esta relação no presente momento.

Em relação à rugosidade das superfícies intra-buciais, está claro que existe uma forte relação desta com a adesão bacteriana inicial, assim como sua estagnação. Por análise em microscópio eletrônico foi revelado que a colonização inicial das superfícies do esmalte começa nas suas irregularidades, tais como: rachaduras, ranhuras, defeitos de abrasão e estendendo-se posteriormente além dessas áreas como uma camada única de células. Uma vez aderida nas irregularidades das superfícies e em outros sítios de estagnação, a bactéria pode sobreviver por mais tempo, pois estão protegidas contra forças naturais de remoção e também contra métodos de higiene bucal. Então, se a rugosidade das superfícies facilita o acúmulo de placa bacteriana, as superfícies de uma prótese parcial fixa provisória devem ser as mais lisas possíveis.¹³

Vários métodos de tratamento superficial de resina acrílica são descritos na literatura; polimento químico¹⁰, disco de feltro com pedra pomes e discos abrasivos¹⁷, borrachas abrasivas^{4,15}, e pastas para polimento²⁰. Entretanto, alguns desses métodos não são utilizados pelos clínicos uma vez que necessitam de equipamentos especiais ou de etapas laboratoriais e pela falta de comparação entre os mesmos no que se refere à retenção de placa bacteriana.

Além destes fatores, o tipo de microbiota utilizado também pode influenciar na adesão bacteriana. Uma vez que a resina acrílica é utilizada para vários tipos de próteses dentárias, é importante que seja estudada a influência de todas as espécies presentes na cavidade bucal. Alguns estudos^{3,6,18} utilizaram bactérias patogênicas para as doenças periodontal e cárie, importantes para os pacientes portadores de próteses parciais fixas, uma vez que as restaurações provisórias estão em contato direto com os pilares e elementos adjacentes. Dessa forma, essas restaurações provisórias não podem tornar-se nichos bacterianos, o que poderia levar a sérios danos aos elementos de suporte. Outros estudos^{1,11,15}, utilizaram bactérias como a *Candida albicans*, específicas para outras

patologias, como a candidíase, importante neste caso para os pacientes portadores de próteses removíveis, totais ou parciais.

Desta forma, o objetivo desse estudo foi avaliar a influência de várias técnicas de tratamento superficial das resinas acrílicas autopolimerizáveis na adesão bacteriana utilizando microbiota não específico encontrado na cavidade bucal de um paciente adulto.

MATERIAL E MÉTODO

Foram confeccionados noventa corpos-de-prova de resina acrílica autopolimerizável, com forma cilíndrica, tendo 10mm de diâmetro por 15mm de comprimento. A resina autopolimerizável Dencor (Clássico-São Paulo-SP) foi manipulada de acordo com as especificações do fabricante e polimerizada a 55°C e 2 “bars” de pressão.

Inicialmente, os cilindros recebem acabamento superficial com broca de tungstênio nº1520 (Edenta AG, Suíça) eliminando as irregularidades após a polimerização e em apenas uma das bases do cilindro, foram realizados os tratamentos finais, objeto do estudo.

As técnicas de tratamento final utilizadas para formação de grupos com 10 cilindros cada, foram: Grupo 1 - torno de polimento + pedra pomes + branco de espanha; Grupo 2 - disco de feltro + pedra pomes + branco de espanha; Grupo 3 - disco de feltro + pasta diamantada (KG Sorensen-Rio de Janeiro-RJ); Grupo 4 - disco de feltro + pasta de polimento Universal (Kota, SP); Grupo 5 - disco de feltro + vaselina; Grupo 6 - discos Soflex (3M-Sumari-SP) + vaselina; Grupo 7 - polimento químico; Grupo 8 - cola instantânea - Super Bonder e Grupo 9 - glase para resina Extoral.

As técnicas de tratamento dos grupos 2 a 6 foram aplicadas em baixa rotação, leve pressão e contato intermitente, sob *spray* de água por um período de 30 segundos, de acordo com Ulusoy et al.¹⁷ (1986).

O polimento químico foi realizado na polidora química PQ-9000 (Termotron, SP), por imersão das amostras em líquido próprio por dez segundos e depois secos por trinta segundos ao ar livre, de acordo com as especificações do fabricante (Jet-São Paulo-SP).

Para o preparo do grupo 8, após o acabamento superficial, uma fina camada da cola instantânea Super Bonder foi aplicada com pincel na superfície dos espécimes.

O tratamento do grupo 9 foi realizado com glase para resina Extoral, também em uma única camada e polimerizado por dez minutos em fotopolimeriza-

dora Fotoceram (Fotoceram Indústria e Comércio – Goiânia).

Após a realização de cada técnica de tratamento, os corpos-de-prova foram colocados em tubos de ensaio imersos em 5ml de meio de cultura preparado a partir da seguinte fórmula: 500 ml de água destilada + 37g de BHI (*Brain Heart Infusion*) + 50 g de sacarose. (Figura 1). Os tubos contendo os corpos-de-prova imersos no meio de cultura foram então esterilizados em autoclave a 121° C por quinze minutos.

Após o fornecimento de consentimento esclarecido, um paciente foi selecionado na clínica

de Prótese Fixa II da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, para tornar-se sujeito da pesquisa. Uma amostra de placa bacteriana foi colhida diretamente deste paciente, que foi orientado a não realizar nenhum método de higiene oral durante as doze horas antecedentes à coleta. Esta amostra foi dispensada em solução salina e agitada para dispersão dos microorganismos da placa bacteriana. Uma gota desta solução foi dispensada em cada tubo de ensaio contendo o meio de cultura e os corpos-de-prova, ficando todo o período sob vibração constante.



FIGURA 1 – Corpo de prova em meio de cultura bacteriana antes do período de incubação

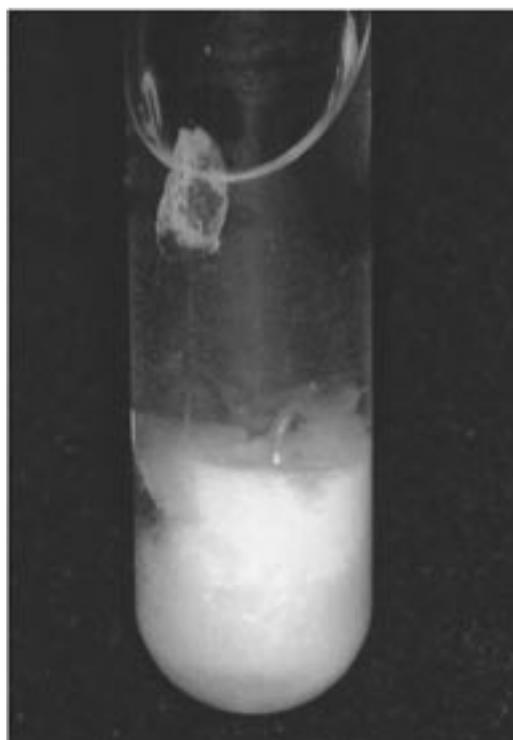


FIGURA 2 - Crescimento bacteriano após 1 (uma) semana de incubação

Ao final do período de oito dias a partir da primeira inoculação dos microorganismos no meio de cultura (quatro dias após a primeira repicagem), foi possível observar um evidente crescimento bacteriano (Figura 2). Os corpos de prova foram então corados em fucina básica a 0,01%.

Os depósitos corados foram analisados de forma independente, por três observadores cegos em relação aos grupos avaliados, em um estereoscópio com um aumento de 20X para graduação de acordo com a seguinte escala: 0 correspondeu a nenhum depósito visível, 1 até 25% da área original coberta pelo depósito,

RESULTADOS

2 até 50%, 3 até 75%, e 4 até 100% da área da amostra coberta pelo depósito, de acordo com Zanghellini et al.²⁰ (1993). Figuras. 3 e 4.

Os resultados da aplicação da escala quanto à área corada pelo acúmulo de placa em relação aos métodos de tratamento são apresentados na Tabela 1.

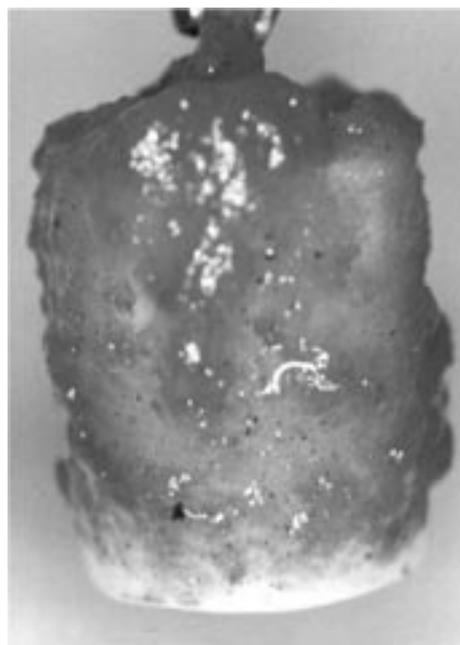


FIGURA 3 - Corpo de prova parcialmente coberto por placa bacteriana

FIGURA 4 - Corpo de prova totalmente coberto por placa bacteriana

Tabela 1 – Resultados da aplicação da escala quanto à área corada pelo acúmulo de placa em relação aos métodos de tratamento

Grupo	Aplicação da Escala										
	CP1	CP2	CP3	CP4	CP5	CP6	CP7	CP8	CP9	CP10	
1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2
2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4
3	1	1	3	2	2	1	1	1	1	2	2
4	1	3	2	2	2	1	2	2	2	2	3
5	2	3	3	3	3	1	1	2	3	3	1
6	1	3	1	1	2	1	1	2	2	2	4
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	1	0	0	0	3	1	0	1	0	0

CP= Corpo de prova

O teste de Kruskal Wallis mostrou diferença estatisticamente significativa ($p < 0.01$) entre os grupos, então o teste de Miller foi aplicado com nível de significância de 0.05 para comparações individuais.

Os menores valores medianos foram obtidos pelos tratamentos com o adesivo de cianoacrilato SuperBonder (G8) e com o verniz Extoral (G9) (0.0) seguidos pelos polimentos químico (G7) e com torno + pedra pomes + branco de espanha (G1) (1.0) sendo que não foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre esses grupos ($p < 0.05$). Esses valores foram seguidos

pelos tratamentos com discos Soflex + vaselina (G6) e feltro + pasta diamantada (G3) (1.5), feltro + pasta de polimento universal (G4) (2.0), feltro + vaselina (G5) (2.5) e finalmente, os maiores valores medianos foram obtidos pelo tratamento com feltro + pedra pomes + branco de Espanha (G2) (4.0), sendo que este tratamento não apresentou diferença estatisticamente significativa ($p > 0.05$) quando comparado aos grupos de tratamento com feltro associado à pasta diamantada, vaselina ou pasta de polimento universal ou ainda com o tratamento com disco Soflex + vaselina (Tabela 2).

Tabela 2 – Medianas encontradas para cada grupo

Grupo	Mediana
8	0,0
9	0,0
7	1,0
1	1,0
6	1,5
3	1,5
4	2,0
5	2,5
2	4,0

Os grupos unidos por linha vertical não são estatisticamente significantes ($p > 0.05$)

DISCUSSÃO

Esse estudo demonstrou o efeito de diferentes técnicas de tratamento superficial na aderência de placa bacteriana sobre a resina acrílica autopolimerizável. Sabendo que este é um material extremamente poroso, o objetivo destes tratamentos é reduzir essas irregularidades encontradas na superfície do material, uma vez que ficou comprovado por Quirynen & Bolten¹³ (1995) que a rugosidade das superfícies facilita o acúmulo de placa bacteriana.

A placa bacteriana depositada sobre os corpos confeccionados em resina acrílica como próteses parciais fixas provisórias ou próteses removíveis pode levar ao insucesso do trabalho restaurador, uma vez que atua na etiologia da cárie e doença periodontal, danificando os dentes pilares e ainda na instalação da candidíase, prejudicando os tecidos de suporte.

Todos os métodos de acabamento superficial selecionados para o presente estudo são métodos rotineiramente utilizados pelos clínicos, sem qualquer

dificuldade de execução, o que permite a extrapolação dos resultados para a clínica diária. Uma exceção é a utilização da cola de cianoacrilato SuperBonder, que raramente é utilizada pelo clínico como acabamento superficial da resina acrílica. Entretanto, é comum o relato de seu uso por parte dos pacientes para reparos em fraturas de próteses. Além disso, o uso desse adesivo já é amplamente descrito na literatura médica e odontológica para reparo de perfurações de córneas^{2,19} controle de hemorragias em cirurgias cardíacas,^{8,9} bem como adesivo tecidual¹² utilizado em cirurgias em substituição às suturas convencionais, entre outros. Dessa forma é importante ressaltar que seu uso não oferece qualquer risco à saúde dos pacientes.

Diferentes métodos de avaliação do acúmulo de placa bacteriana sobre uma superfície são descritos na literatura^{11,14,15-6,20} Dentre esses métodos podemos citar a técnica da contagem de células aderidas por área selecionada, utilizada no estudo de Richard & Russel¹⁴ 1987. Entretanto, segundo Van Pelt et al.¹⁸ esta técnica não é apropriada, uma vez que em seu

estudo, uma pobre correlação entre a energia livre de superfície e esta unidade de medidas foi encontrada. Dessa forma, a quantificação da área de superfície dos depósitos foi a técnica adotada no presente estudo de acordo com Zanghellini et al.²⁰ (1993).

Embora vários estudos^{6,11,14,18} encontrados na literatura selecionem microbiotas específicos para a realização de seus estudos, no presente trabalho foi priorizada a utilização de microbiotas não específicos, a partir de placa bacteriana colhida diretamente de um paciente portador de uma prótese parcial fixa provisória. Esta escolha foi baseada no fato de a resina acrílica ser um material amplamente utilizado na odontologia, tanto nas reabilitações fixas quanto nas removíveis, ou ainda, nos tratamentos ortodônticos. Diante disso, é importante ressaltar que este material está exposto e pode ser colonizado por diferentes microorganismos presentes na cavidade oral, componentes da placa bacteriana e não a alguns microorganismos selecionados. Outros autores como Clayton & Green⁷ (1970) também utilizaram placa bacteriana para a realização de seus estudos.

Assim como todo estudo *in vitro*, o presente trabalho também apresenta limitações, sendo que a principal delas é a ausência do fluxo salivar, importante no controle do acúmulo de placa bacteriana. Diante disso, torna-se importante ressaltar que durante todo o período em que os espécimes foram mantidos em meio de cultura, os tubos de ensaio que os continham foram mantidos sob movimentação constante, com o objetivo de evitar o acúmulo de placa em uma única área por deposição e não por aderência o que era o objetivo do estudo.

Os menores valores de adesão bacteriana foram obtidos pelos grupos do adesivo de cianoacrilato SuperBonder e do verniz Extoral. Em ambos os casos, pode-se observar que o método de acabamento superficial utilizado, consistiu no acréscimo de uma película sobre a superfície da resina acrílica. Uma vez

que já foi comprovado por Quirynen & Bollen¹³ (1995) que a rugosidade da superfície não polida da resina acrílica promove um aumento na adesão bacteriana, podemos especular que a película formada foi capaz de obliterar os poros da resina acrílica, diminuindo sua rugosidade de superfície, contribuindo desta forma, para os resultados obtidos por esses métodos. Os valores obtidos para estes grupos não foram diferentes estatisticamente daqueles obtidos pelos métodos de polimento químico ou de acabamento com torno de polimento associado à pedra pomes e ao branco de espanha. Mais uma vez, podemos aventar a hipótese de que a alteração química superficial promovida pelo polimento químico sobre a resina acrílica, ou ainda a alta abrasividade alcançada pelo torno associado aos abrasivos, também promoveu uma redução na quantidade de poros, alcançando uma lisura superficial adequada para reduzir a adesão bacteriana quando comparados a métodos menos abrasivos, como os outros métodos avaliados, realizados em baixa rotação.

Dessa forma torna-se importante a realização de novos estudos para comprovar a atuação dos métodos avaliados na alteração de superfície da resina acrílica autopolimerizável, verificando se estes realmente são capazes de promover uma maior lisura superficial, reduzindo assim a adesão bacteriana.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada, é possível concluir que os métodos de tratamento superficial com SuperBonder ou verniz Extoral, promoveram uma menor adesão bacteriana sem diferença estatística quando comparados aos métodos de polimento químico ou com utilização do torno de polir associado a pedra pomes e ao branco de espanha. Por outro lado, o método que permitiu maior adesão foi o uso do disco de feltro em baixa rotação associado à pedra pomes e ao branco de espanha.

ABSTRACT

This study evaluated the effects of surface-treatment techniques of the acrylic resin on bacterial adhesion using microorganisms that can be found in the oral environment. Ninety specimens of acrylic resin were fabricated and organized in 9 groups of different surface polishing techniques. These specimens were then immersed in a bacterial culture obtained from the dental plaque of an adult patient for seven days, and then immersed in fucchin and evaluated for the surface area covered by the microorganisms. Among the evaluated methods, the cyanoacrylate glue, the Extoral varnish, the use of lathe + pumice + whitening, and the chemical polishing provided less bacterial adhesion when compared to less abrasive techniques.

UNITERMS

Acrylic resins, surface treatment, dental plaque

REFERÊNCIAS

1. Absolom DR, Lamberti FV, Policova Z, Zingg W, van Oss CJ, Neumann AW. Surface thermodynamics of bacterial adhesion. *Appl Environ Microbiol.* 1983 July; 46(1):90-7.
2. Bansal DC, Sandhu PS, Khosla AD. Clinical evaluation of cyanoacrylate glue in corneal perforations. *Indian J Ophthalmol.* 1987;35(5-6):197-9.
3. Bollen CM, Lambrechts P, Quirynem M. Comparison of surface roughness of oral hard materials to the threshold surface roughness for bacterial plaque retention: A review of the literature. *Dent Mater.* 1997 July;13(4):258-9.
4. Borchers L, Tavassol F, Tschernitschek H. Surface quality achieved by polishing and by varnishing of temporary crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent.* 1999 Nov.; 82(5):550-6.
5. Christersson Ce, Dunford RG, Glantz PO, Baier RE. Effect of critical surface tension on retention of oral microorganisms. *Scand J Dent Res.* 1989 Jun.; 97(3):247-56.
6. Christersson CE, Glantz PO. Retention of streptococci to defined solid surfaces in the presence of saliva secretions. *Scand J Dent Res.* 1992 Apr.; 100(2):98-103.
7. Clayton JA, Green E. Roughness of pontic materials and dental plaque. *J Prosthet Dent.* 1970 Apr.; 23(4):407-11.
8. De Paulis R, Matteucci SL, Penta de Peppo A, Chiariello L. Cyanoacrylate glue as an alternative to an additional suture line in the repair of type A aortic dissection. *Tex Heart Inst J.* 1999;26(4):275-7.
9. Eastman DP, Robicsek F. Application of cyanoacrylate adhesive (Krazy Glue) in critical cardiac injuries. *J Heart Valve Dis.* 1998 Jan;7(1):72-4.
10. Gotusso M, Brassesco M, Beigelis A. Sorption of heat-cured acrylic resins chemically polished. *J Dent Res.* 1969; 48(6):1072.
11. Maryan CJ, Verran J. Retention of *Candida albicans* on acrylic resin and silicone of different surface topography. *J Prosthet Dent.* 1997 May; 77(5):535-9.
12. Moschos M, Droustas D, Boussalis P, Tsioulis G. Clinical experience with cyanoacrylate tissue adhesive. *Doc Ophthalmol.* 1996-97;93(3):237-45.
13. Quirynem M, Bollen CM. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man. A review of the literature. *J Clin Periodontol.* 1995 Jan.; 22(1):1-14.
14. Richards S, Russel C. The effect of sucrose on the colonization of acrylic by *Candida albicans* in pure and mixed culture in an artificial mouth. *J Appl Bacteriol.* 1987May; 62(5):421-7.
15. Taylor R, Maryan C, Verran J. Retention of oral microorganisms on cobalt-chromium alloy and dental acrylic resin with different surface finishes. *J Prosthet Dent.* 1998 Nov.; 80(5):592-7.
16. Trumwanit V, Kedjarune U. Cytotoxicity of polymerized commercial cyanoacrylate adhesive on cultured human oral fibroblasts. *Aust Dent J.* 1999 Dec.; 44(4):248-52.
17. Ulusoy M, Ulusoy N, Aydin AK. An evaluation of polishing techniques on surface roughness of acrylic resins. *J Prosthet Dent.* 1986 July.; 56(1):107-12.
18. van Pelt AW, Weerkamp AH, Uyen MH, Busscher HJ, de Jong HP, Arends J. Adhesion of *Streptococcus sanguis* CH3 to polymers with different surface free energies. *App Environ Microbiol.* 1985 May; 49(5):1270-75.
19. Vote BJ, Elder MJ. Cyanoacrylate glue for corneal perforations: a description of a surgical technique and a review of the literature. *Clin Experiment Ophthalmol.* 2000 Dec.;28(6):437-42.
20. Zanghellini G, Rheinberg V, Arends J. Quantification of deposits in the oral cavity on various materials after a 1-year period. *J Prosthet Dent.* 1993 Nov.; 70(5):414-2

Recebido em : 26/01/04

Aprovado em : 27/06/05

Prof. Dr. Luiz Carlos Santiago
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Faculdade de Odontologia
Departamento de Prótese e Materiais Dentários
Av. Brigadeiro Trompowski s/n
Cidade Universitária – Ilha do Fundão
CEP: 21941-590 Rio de Janeiro – RJ
Telefone: 21 25622022
e-mail:profsantiago@aol.com