

Influência de agentes desinfetantes sobre a aderência de *Staphylococcus aureus* em aço inoxidável

Influence of disinfecting agents on the adherence of Staphylococcus aureus on stainless steel

Francine Cristina da SILVA

Thaís Cachuté PARADELLA

Edna Aparecida Ferraz de Araújo NAVAS

Doutoranda – Programa de Pós-Graduação em Biopatologia Bucal – Área de Concentração Biopatologia Bucal - Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP – São José dos Campos - SP – Brasil

Ana Paula Rosifini Alves CLARO

Professora Adjunta – Disciplina de Propriedades Mecânicas dos Materiais – Departamento de Materiais e Tecnologia – Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – UNESP - Guaratinguetá – SP – Brasil

Cristiane Yumi KOGA-ITO

Professora Doutora – Disciplina de Microbiologia e Imunologia – Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP – São José dos Campos - SP – Brasil

Antonio Olavo Cardoso JORGE

Professor Titular – Disciplina de Microbiologia e Imunologia – Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal – Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - UNESP – São José dos Campos - SP - Brasil

RESUMO

A desinfecção de instrumentais odontológicos pré-lavagem é um procedimento de extrema importância na clínica diária. No entanto, a utilização de soluções desinfetantes não pode alterar a superfície do instrumental odontológico, favorecendo posterior aderência bacteriana. O objetivo deste trabalho foi analisar a aderência de *Staphylococcus aureus* antes e após a ciclagem por 28 dias com diferentes soluções desinfetantes: glutaraldeído a 2%, vinagre a 100% e ácido peracético a 0,2%. O grupo controle sofreu ciclagem com água destilada pelo mesmo período. Cinquenta corpos-de-prova foram esterilizados e submetidos ao teste de aderência antes e após a ciclagem, sendo imersos em caldo infusão cérebro coração e 0,1 mL de suspensão padronizada (10^6 células/mL) de *S. aureus*. A seguir, os microrganismos aderidos aos corpos-de-prova foram dispersos, diluídos e semeados em meio de cultura para determinar o número de unidades formadoras de colônias (UFC/mL). Os dados foram transformados em logaritmo de base 10 e submetidos ao teste estatístico t de Student. Os resultados demonstraram diferenças significantes entre o grupo controle e as soluções desinfetantes, porém o ácido peracético foi o que demonstrou menor aderência de *S. aureus* pós-ciclagem, seguido do glutaraldeído e vinagre, sem diferenças entre eles, demonstrando que estes desinfetantes podem ser utilizados sem efeitos deletérios na aderência deste microrganismo ao aço inoxidável.

UNITERMOS

Staphylococcus aureus; glutaraldeído; aderência bacteriana.

INTRODUÇÃO

A alta incidência de infecções causadas pelo uso de instrumental médico e odontológico contaminado

tem grande impacto na saúde humana. A aderência bacteriana ao instrumental odontológico é o primeiro passo para o desenvolvimento de tais infecções. À medida que bactérias aderem ao instrumental, dá-se início

a um processo de várias fases que leva à formação de uma comunidade microbiana complexa denominada biofilme. Uma vez que ocorre há formação de biofilme, torna-se difícil o tratamento clínico, uma vez que microrganismos no interior do biofilme estão protegidos de fagocitose e da ação de antibióticos²⁷.

Na Odontologia, assim como em demais áreas da saúde, muitos dos instrumentos utilizados na prática diária são de aço inoxidável, estando constantemente expostos à contaminação durante os procedimentos clínicos. O cuidado com instrumentais odontológicos é relatado pelo Ministério da Saúde que preconiza a esterilização como melhor conduta para o controle de infecção de instrumentais metálicos, embora seja necessária a realização de um correto processamento do instrumental contaminado antes da esterilização, visando redução de sujidades e resíduos orgânicos, e subsequente diminuição do risco de infecção ocupacional².

Os procedimentos de pré-lavagem que utilizam imersão de instrumental de aço inoxidável em agentes desinfetantes é um assunto de relevância, porém pouco citado na literatura⁶. Segundo Dettenkofer e Block⁶ (2005), em estudo sobre medidas de segurança na área da saúde, a realização de desinfecção química dos instrumentos metálicos é notadamente eficiente como medida de segurança no contágio de doenças infecciosas na área da saúde.

Em estudos sobre a manutenção da qualidade e segurança de alimentos pode ser observada a preocupação com a formação de biofilmes microbianos em superfícies de equipamentos de aço inoxidável, cuja impregnação é capaz de comprometer a segurança e a qualidade dos alimentos, além de auxiliar no processo de corrosão de equipamentos e utensílios de aço inoxidável^{13, 20}.

A efetividade dos procedimentos de desinfecção de instrumentais em etapas pré-lavagem, visando diminuição de agentes contaminantes oriundos principalmente de saliva e sangue, está relacionada com uma adequada seleção do agente químico^{2, 23, 24}. Para tanto, o produto químico escolhido deve realizar, efetivamente, a função de desinfecção, sem alterar a superfície do material, não apresentando inclusive toxicidade para o manipulador^{3, 23, 24}.

O glutaraldeído, embora apresente elevada efetividade antimicrobiana e possa ser seguramente utilizado em artigos metálicos, é um composto tóxico que só deve ser utilizado por profissionais habilitados portando equipamentos de proteção individual².

Observa-se na literatura o crescente aumento de pesquisas utilizando ácido peracético, considerado um agente biocida potente, mesmo em baixas concentrações (0,0001% a 0,2%). O ácido peracético apresenta como principais vantagens o fato de permanecer ativo mesmo na presença de matéria orgânica, apresentar como produto de decomposição substâncias não-tóxicas (ácido acético e oxigênio) e não-mutagênicas, possuir baixa dependência de pH e necessitar de pouco tempo de contato para promover uma efetiva desinfecção^{1, 8, 11, 26}.

Constata-se na literatura o uso freqüente do ácido acético ou vinagre como agente desinfetante de artigos semi-críticos, e tem sido empregado em sua forma diluída tanto como um antimicrobiano e como antifúngico. Atualmente o vinagre e outras soluções de ácido acético começaram a despertar cada vez mais o interesse das empresas, em função das controvérsias sobre a toxicidade do cloro e outros agentes desinfetantes^{18, 19, 21, 23}.

Na Odontologia ainda são poucos os estudos utilizando soluções de ácido acético como agente desinfetante. Alguns estudos têm sugerido a utilização dessas soluções como alternativa para a desinfecção de escovas dentais, próteses e trabalhos odontológicos de resina acrílica¹⁹.

Tendo em vista a aplicabilidade dos agentes desinfetantes no procedimento de pré-lavagem antecedente à esterilização de artigos e instrumentais de aço inoxidável utilizados em Odontologia, este estudo teve por objetivo verificar a influência da ciclagem de imersão em agentes desinfetantes sobre a aderência de *Staphylococcus aureus* à corpos de prova confeccionados em aço inoxidável de mesma constituição dos instrumentais odontológicos.

MATERIAL E MÉTODO

Foram confeccionados 50 corpos de prova de aço inoxidável medindo 5 mm de diâmetro e 6,3 mm de altura a partir do corte de uma barra de aço inoxidável 304. Os cortes foram realizados através de máquina automática para corte de amostras (Unitrom - Struers, Dinamarca).

A metodologia aplicada neste estudo baseou-se no estudo de Oliveira et al.¹⁹ (2007). Os corpos de prova foram distribuídos em grupos de dez (n=10) conforme os desinfetantes selecionados para a realização da ciclagem de imersão, como observado no quadro 1, entre o controle com água destilada e grupo que não foi submetido à ciclagem de imersão.

Quadro 1 - Concentração e procedência dos desinfetantes utilizados no estudo

Grupo	Substância	Concentração	Marca comercial
Água	Água destilada	100%	***
Glutaraldeído	Glutaraldeído	2%	LM Farma
Vinagre	Vinagre	100%	Castelo
Peracético	Ácido peracético	0,2%	Sterilife
Controle	Nenhuma	****	***

Os corpos de prova foram imersos nos desinfetantes e foram deixados por um período de 10 minutos, à temperatura ambiente. Este ciclo foi realizado durante 28 dias, três vezes ao dia, tomando-se o cuidado de trocar as soluções desinfetantes a cada procedimento executado. O mesmo foi realizado com o grupo utilizando-se água destilada. Concluído o período da ciclagem, os espécimes de aço inoxidável foram esterilizados em autoclave a 121°C por 15 minutos. A seguir, os corpos de prova foram transferidos para poços de placas de cultura de células esterilizadas e com tampa (Costar, New York, USA) contendo 1,5 mL de caldo infusão cérebro coração (BHI – *Brain Heart Infusion*, Difco) e 0,1 mL de suspensão padronizada contendo 10⁶ células de cepa padrão de *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), obtida por meio de espectrofotometria (Shimadzu, modelo UV-1203, Kyoto, Japan), utilizando-se o comprimento de onda de 490 nm e densidade óptica de 0,374. Em seguida, foram incubados por 24 horas a 37°C¹⁹.

Após este período, os corpos de prova foram transferidos para tubos plásticos tipo Falcon contendo 10 mL de solução fisiológica (NaCl 0,85%) e pérolas de vidro. Após agitação em agitador de tubos Vortex

durante 30 segundos, foi obtida uma solução inicial que foi submetida a diluições decimais de 10⁻¹ até 10⁻⁴. A solução inicial e as demais diluições foram semeadas em duplicata em placas de Petri contendo ágar infusão cérebro coração (BHI) e, em seguida, as placas foram incubadas a 37°C durante 24 horas⁴. Após o período de incubação, foi realizada a contagem das unidades formadoras de colônias (UFC) e obtido o valor de UFC/mL, que foi transformado para logaritmo de base 10 (Log10). Como existe um grupo controle e os demais grupos são independentes, possuem somente uma variável (solução utilizada para ciclagem dos corpos-de-prova) e o mesmo número de corpos-de-prova (n=10), foi aplicado o teste estatístico t de *Student*, em nível de significância de 5% por meio do *software* BioEstat 4.0. A hipótese nula (H₀) foi que todas as soluções não apresentariam diferença estatística significativa entre si.

RESULTADOS

Os resultados em Log10, bem como média (±desvio padrão) por grupo estão dispostos na Figura 1 e a análise estatística dos grupos na Tabela 2.

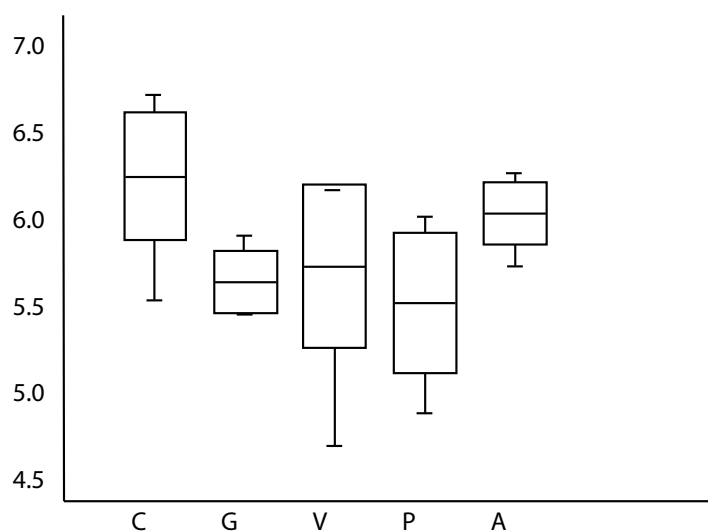


Figura 1 – Gráfico *Box-Plot* com média e desvio padrão em Log10 dos valores de UFC/mL de *S. aureus* em aço inox nos respectivos grupos. **Legenda:** C – grupo Controle; G – grupo Glutaraldeído; V – grupo Vinagre; P – grupo Ácido peracético; A – grupo Água destilada.

Tabela 1 – Análise estatística dos grupos após teste t de Student (5%)

Análise estatística	Valor de p
Controle x glutaraldeído	0,0002*
Controle x vinagre	0,0061*
Controle x peracético	0,0002*
Controle x água	0,541
Glutaraldeído x água	<0,0001*
Glutaraldeído x peracético	0,2018
Vinagre x água	0,0408*
Vinagre x glutaraldeído	0,2872
Vinagre x peracético	0,1460
Peracético x água	0,0022*

* Diferença estatística significativa

H_0 foi rejeitada uma vez que as soluções desinfetantes glutaraldeído, vinagre e ácido peracético apresentaram diferença em relação ao controle, que não diferiu estatisticamente apenas do grupo no qual houve ciclagem com água destilada. Pode-se observar também que não houve diferença estatística significativa entre os grupos com as soluções desinfetantes (glutaraldeído, peracético e vinagre), sendo estes considerados estatisticamente iguais.

DISCUSSÃO

S. aureus, sobretudo cepas resistentes a metilina, tem sido alvo de recentes estudos^{15,17,25} demonstrando a preocupação com este microrganismo, devido a sua alta virulência, sendo altamente correlacionado com infecções hospitalares. Dentre os fatores de virulência desta espécie, pode-se citar a grande capacidade de reprodução nos tecidos, aderência a cateteres e a cápsula, que protege a espécie de fagocitose, dentre outras. O ser humano pode ser considerado portador de *S. aureus*, uma vez que este microrganismo pode ser encontrado na mucosa nasal de indivíduos saudáveis. Em relação à odontologia, *S. aureus* pode contaminar a superfície de instrumental cirúrgico, constituindo um possível reservatório deste microrganismo^{12,15,17}.

A contaminação bacteriana e transmissão de prions bacterianos via instrumental cirúrgico já foi reportada experimentalmente e clinicamente na literatura¹⁴, desta forma a remoção de todo material proteínico de instrumental cirúrgico nos procedimentos de desinfecção e lavagem prévios à esterilização é extremamente importante para esterilização efetiva deste instrumental. No entanto, a desinfecção pré-

lavagem é assunto pouco estudado na literatura, sendo necessário o desenvolvimento e avaliação de soluções desinfetantes utilizadas para este fim¹⁴.

No presente estudo, a solução desinfetante de ácido peracético demonstrou causar a menor aderência de *S. aureus* após 28 dias com ciclagem, dentre os grupos estudados quando comparados ao grupo controle. Isto demonstra que esta solução desinfetante pode apresentar pouco efeito deletério na superfície de aço inox. Um estudo recente²⁷ demonstrou que a superfície de aço inox pode ser alvo de contaminação por *S. aureus* e *S. epidermidis*, sendo necessário o tratamento desta superfície com SiF_3 , por meio de técnicas de implantação iônica, pois este tratamento reduziria a aderência destes microrganismos na superfície do aço inox.

O ácido peracético tem sido pesquisado na literatura, com diferentes resultados. Alguns estudos^{1,11,25} demonstraram promissores resultados, porém esta solução desinfetante quando utilizada na concentração de 40µg/mL não demonstrou ser eficaz na esterilização de material contaminado por esporos de *Bacillus cereus*¹⁰ e no estudo de Rossoni e Gaylarde²¹ (2000), em comparação ao hipoclorito de sódio, o ácido peracético a 25% não reduziu a aderência de *S. aureus* na superfície de aço inox. No estudo de Chang et al.⁵ (2006), genes que codificam fatores de virulência de *S. aureus* foram estimulados quando *S. aureus* foi exposto a 1mM (concentração subletal) de ácido peracético, sugerindo que a patogênese deste microrganismo poderia ser estimulada em resposta ao ácido peracético.

No presente estudo, houve diferença estatística significativa entre os grupos controle e os grupos glutaraldeído, peracético e vinagre. A composição química e manipulação de glutaraldeído e ácido peracético são diferentes. O glutaraldeído apresenta toxicidade ao epitélio nasal e a literatura considera esta substância não-carcinogênica após a inalação, porém sua toxicidade inerente é um fator chave uma vez que os aldeídos presentes na sua fórmula produzem danos, particularmente em proteínas envolvidas no controle de diferenciação, diminuindo o potencial para reparação dos ácidos nucléicos¹⁶. O glutaraldeído não tem sido mais utilizado para desinfecção terminal, conforme portaria da vigilância sanitária devido a sua toxicidade ao epitélio nasal², porém ainda é utilizado em alguns lugares para desinfecção terminal e foi incluído no estudo como um grupo controle positivo, sendo a água destilada o grupo controle negativo. O ácido peracético, por sua vez, não apresenta toxicidade

dade elevada nem efeitos genotóxicos em relação ao material genético humano⁷.

O grupo vinagre também não apresentou diferença estatística significativa em relação ao grupo peracético e ao grupo glutaraldeído. O ácido acético tem sido pesquisado na literatura^{19,22,23}, sendo considerado como uma efetiva alternativa às soluções desinfetantes em procedimentos de desinfecção pré-lavagem. O estudo de Kilonzo-Nthenge et al.⁹ (2006) não demonstrou, entretanto, eficácia do vinagre em inibir crescimento bacteriano.

Embora o presente trabalho não tenha como objetivo a análise de soluções desinfetantes, mas sim os efeitos deletérios de diferentes soluções desinfetantes no aumento ou diminuição da aderência de *S. aureus* à superfície do aço, a utilização do ácido peracético ainda é motivo de estudo. No presente estudo, a ação das soluções desinfetantes foi avaliada seguindo a metodologia de ciclagem de desinfetantes¹⁹, porém não há, até o presente momento, estudos na literatura que tenham avaliado a aderência de *S. aureus* na su-

perfície de aço inox após a ciclagem com diferentes soluções desinfetantes, demonstrando a necessidade de outros estudos avaliando a eficácia e influência de soluções desinfetantes sobre a superfície de materiais odontológicos.

CONCLUSÃO

Com as limitações deste estudo, foi possível concluir que a ciclagem com glutaraldeído, ácido peracético e vinagre alterou a aderência de *S. aureus* à superfície do aço inox, sendo que não houve diferença significativa entre estas soluções desinfetantes.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Laboratório de Materiais e Ensaio do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Taubaté (UNITAU), Taubaté – SP, pelo auxílio com a fabricação dos espécimes de aço inox.

ABSTRACT

Disinfection of dentistry instruments pre-washing is a extremely important procedure in daily clinic. However, the use of disinfecting solutions must not alter the surface of dentistry instruments, favoring bacterial adherence. The purpose of this study was to evaluate the adherence of *Staphylococcus aureus* before and after cycling for 28 days with different disinfecting solutions: 2% glutaraldehyde, 100% vinegar and 0.2% peracetic acid. Control group suffered cycling with distilled water during the same period. Fifty specimens were sterilized and submitted to adherence testing before and after cycling, being immersed in brain and heart infusion broth and 0.1 mL of *S. aureus* standard suspension (10^6 cells/mL). Then, microorganisms adhered to the specimens were dispersed, diluted and evaluated by plating method to determine the number of cell forming units (cfu/mL). Data was transformed into base 10 logarithms and analyzed through Student's t statistical test. Results showed significant differences between the control group and the disinfecting solutions, but peracetic acid showed lower *S. aureus* adherence post-cycling, followed by glutaraldehyde and vinegar, with no differences between them showing that these disinfecting solutions can be used with no hazards on the adherence of this microorganism n stainless steel.

UNITERMS

Staphylococcus aureus; glutaraldehyde; bacterial adherence.

REFERÊNCIAS

1. Bore E, Langsrud S. Characterization of micro-organisms isolated from dairy industry after cleaning and fogging disinfection with alkyl amine and peracetic acid. *J Appl Microbiol.* 2005; 98(1):96-105.
2. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Coordenação Nacional de DST e AIDS. Controle de infecções e a prática odontológica em tempos de AIDS: manual de condutas. Brasília; 2000. 118p.
3. Buffara WM, Portella MQ. Controle de infecção em ortodontia. *Ortodontia* 2000;33(2):77-85.
4. Carreto CFP, Navas EAFA, Paradella TC, Oliveira LD, Junqueira JC, Jorge AOC. Efeitos do chá de tomilho sobre a aderência *in vitro* de *Streptococcus mutans* ao esmalte dentário e *Candida albicans* à resina acrílica. *Rev Odontol UNESP.* 2007;36(3):281-6.
5. Chang W, Toghrol F, Bentley WE. Toxicogenomic response of *Staphylococcus aureus* to peracetic acid. *Environ Sci Technol.* 2006;40(16):5124-31

6. Dettenkofer M, Block C. Hospital disinfection: efficacy and safety issues. *Curr Opin Infect Dis.* 2005;18(4):320-25.
7. Gustavino B, Buschini A, Monfrinotti M, Rizzoni M, Tancioni L, Poli P, et al. Modulating effects of humic acids on genotoxicity induced by water disinfectants in *Cyprinus carpio*. *Mutat Res.* 2005;587(1-2):103-13.
8. Kich JD, Barowsky LM, Silva VS, Ramenzoni M, Triques N, Kooler FL, et al. Avaliação da atividade antibacteriana de seis desinfetantes comerciais frente a amostras *Salmonella typhimurium* isoladas de suínos. *Acta Scientiae Veterinariae.* 2004;32(1):33-39.
9. Kilonzo-Nthenge A, Chen FC, Godwin SL. Efficacy of home washing methods in controlling surface microbial contamination on fresh produce. *J Food Prot.* 2006;69(2):330-4.
10. Kreske AC, Ryu JH, Beauchat LR. Evaluation of chlorine, chlorine dioxide, and a peroxyacetic acid-based sanitizer for effectiveness in killing *Bacillus cereus* and *Bacillus thuringiensis* spores in suspensions, on the surface of stainless steel, and on apples. *J Food Prot.* 2006;69(8):1892-903.
11. Kunigk L, Almeida MCB. Ação do ácido peracético na destruição de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* em suspensão ou sedimentados sobre uma superfície de aço inoxidável. *Braz J Microbiol.* 2001;32(1):38-41.
12. Kurita H, Kurashina K, Honda T. Nosocomial transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* via the surfaces of the dental operator. *Br Dent J.* 2006;201(5):297-300.
13. Leriche V, Carpentier B. Limitation of adhesion and growth of *Listeria monocytogenes* on stainless steel surfaces by *Staphylococcus sciuri* biofilms. *Appl Microbiol.* 2000;88(4):594-605.
14. Lipscomb IP, Pinchim H, Collin R, Keevil CW. Effect of drying time, ambient temperature and pre-soaks on prion-infected tissue contamination level on surgical stainless steel: concerns over prolonged transportation of instruments from theatre to central sterile service departments. *J Hosp Infect.* 2007;65(1):72-7.
15. Morimoto Y, Sugiura T, Tatebayashi S, Kirita T. Reduction in incidence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) after radical surgery for head and neck cancer. *Spec Care Dentist.* 2006; Sep-Oct;26(5):209-13.
16. McGregor D, Bolt H, Cogliano V, Ritchter-Reichhelm HB. Formaldehyde and glutaraldehyde and nasal cytotoxicity: case study within the context of the 2006 IPCS Human Framework for the Analysis of a cancer mode of action for humans. *Crit Rev Toxicol.* 2006;36(10):821-35.
17. Micet ST. Alternatives to Vancomycin for the treatment of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *Clin Infect Dis.* 2007;15 Suppl 3:S184-90.
18. Nascimento MS, Silva N, Cantanozi MPLM. Avaliação comparativa de diferentes desinfetantes na sanitização de uva. *Braz J Food Technol.* 2003;6(1):63-8.
19. Oliveira JR, Paradella TC, Rego MA, Koga-Ito CY, Jorge AOC. Avaliação da aderência microbiana e rugosidade superficial de resina acrílica quimicamente ativada após ciclagem com diferentes soluções desinfetantes. *Cienc Odontol Bras.* 2007;10(2):54-60.
20. Parker SG, Flint SH, Brooks JD. Evaluation of the effect of cleaning regimes on biofilms of thermophilic bacilli on stainless steel. *J Appl Microbiol.* 2004;96(1):110-16.
21. Rossoni EM, Gaylarde GC. Comparison of sodium hypochlorite and peracetic acid as sanitising agents for stainless steel food processing surfaces using epifluorescence microscopy. *Int J Food Microbiol.* 2000;61(1):81-5.
22. Shay K. Denture hygiene: a review and update. *J Contemp Dent Pract.* 2000 Feb 15;1(2):28-41.
23. Silva CRG, Jorge AOC. Avaliação de desinfetantes de superfície utilizados em Odontologia. *Pesqui Odontol Bras.* 2002;16(2):107-14.
24. Silva FC, Rosa LP, Koga-Ito CY, Jorge AOC. Desinfecção de placas acrílicas ortodônticas com hipoclorito de sódio e glutaraldeído: estudo *in vitro*. *Rev Odontol UNICID.* 2004;16(1):35-40.
25. Thamlikitkul V, Trakulsomboon S, Louisirotranakul S, Chairprasert A, Foongladda S, Thipsuvan K et al. Microbial killing activity of peracetic acid. *J Med Assoc Thai.* 2001 Oct; 84(10):1375-82.
26. Wutzler P, Sauerbrei A. Virucidal activity of the new disinfectant monopercitric acid. *Lett Appl Microbiol.* 2004;39:194-98.
27. Zhao Q, Liu Y, Wang C, Wang S, Penq N, Jeynes C. Reduction of bacterial adhesion on ion-implanted stainless steel surfaces. *Med Eng Phy.* 2008 Apr;30(3):341-9.

Recebido em 27/11/07

Aprovado em 06/05/08

Correspondência:

Thaís Cachutê Paradella

Endereço: Rua Ermínio Neves da Silva, 222 – Condomínio Sunset Park,

Parque Residencial Aquarius.

CEP: 12246-008 – São José dos Campos, SP – Brasil.

Email: tparadella@yahoo.com.