

Influência do Tempo na Desinfecção de Alginato Contaminado com *Staphylococcus Aureus* em Ácido Peracético ou Glutaraldeído

Influence of the Time for the Disinfection of Alginate Infected with *Staphylococcus Aureus* in Glutaraldehyde and Peracetic Acid

Daniela Martins Meira¹, Themis Collares², Sueli Teresinha Vand Der Sand³, Fabrício Mezzomo Collares⁴, Vicente Castelo Branco Leitune⁵, Susana Maria Werner Samuel⁶

Abstract

Objective: The aim of this study was to evaluate the effectiveness of peracetic acid and glutaraldehyde for the disinfection of alginate contaminated with *Staphylococcus aureus* as a function of immersion time (10 and 05 min).

Materials and methods: The specimens were previously contaminated with *S. aureus* and then divided into six groups based on the disinfectant substance and immersion time. The samples were incubated in 20 ml of sterile BHI broth in an oven at 35 ± 2 °C and shakd at 100 rpm for 16 hours. Subsequently the samples of the broth from all the test tubes were plated to determine the presence or absence of viable cells.

Results: The results showed that the control groups and that just washed in sterile water showed bacterial growth.

Conclusion: The peracetic acid and glutaraldehyde was also effective for disinfection of alginate infected with *S. aureus*, both by immersion time of 10 and 5 minutes

Keywords: peracetic acid, disinfection, impression materials, alginate, glutaraldehyde

Resumo

Objetivo: O objetivo deste estudo foi avaliar a eficácia do ácido peracético e do glutaraldeído na desinfecção do alginato contaminado com *Staphylococcus aureus* em função do tempo de imersão (10 e 5 min).

Materiais e métodos: Os corpos de prova foram previamente contaminados com *S. aureus* e em seguida divididos em seis grupos de acordo com a substância desinfetante e o tempo de imersão. As amostras foram incubadas em 20 mL de caldo BHI estéril em estufa a 35 ± 2 °C, sob agitação de 100 rpm, por 16 horas. Posteriormente as amostras do caldo de todos os tubos de ensaio foram semeadas para determinar a presença ou ausência de células viáveis.

Resultados: Os resultados mostraram que os grupos controle e o lavado em água estéril apresentaram crescimento bacteriano.

Conclusão: O ácido peracético foi igualmente eficaz ao glutaraldeído para desinfecção, do alginato contaminado com *S. aureus*, por imersão tanto no tempo de 10 quanto 5 minutos

Palavras-chave: ácido peracético, desinfecção, materiais de moldagem, alginato, glutaraldeído

¹ Aluna do Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

² Aluna de Graduação, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

³ Professora Associada II do Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

⁴ Professor Adjunto do Departamento de Odontologia Conservadora, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

⁵ Aluno de Doutorado, Laboratório de Materiais Dentários, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

⁶ Professora Titular do Departamento de Odontologia Conservadora, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Correspondência: Susana Maria Werner Samuel

Endereço: Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Rua Ramiro Barcelos, 2492 – 4º andar – Laboratório de Materiais Dentários, CEP 90035-003, Porto Alegre – RS, Brasil

Fone: (51) 33085197

Data de Submissão: 10/04/2012

Data de Aceite: 17/05/2012

Introdução

O alginato ou hidrocolóide irreversível é um material comumente utilizado para a tomada de impressões rotineiras de pacientes. Durante a tomada de impressão, o alginato entra em íntimo contato com a microbiota oral do paciente e, após sua geleificação, carrega consigo saliva, microrganismos e, eventualmente, sangue na sua superfície e no seu interior (MCNEILL *et al.*, 1992; AL-JABRAH *et al.*, 2007; EGUSA *et al.*, 2008). Para o exercício adequado da Odontologia, é necessária a aplicação de rígidos protocolos de biossegurança a fim de proteger o paciente, o profissional e toda a equipe de trabalho. O cirurgião-dentista, desta forma, assume total responsabilidade pela biossegurança, devendo estar ciente sobre as maneiras de esterilização e desinfecção de seus materiais a fim de evitar o risco de contaminação-cruzada.

O processo de desinfecção de impressões de alginato deve ser rápido, pois o material deve ser vazado tão logo seja removido da boca, a fim de prevenir alterações dimensionais devido aos fenômenos de sinérese e embebição (SHEN, 2005). Atualmente, os agentes desinfetantes mais descritos na literatura para a desinfecção de moldagens de alginato são o glutaraldeído (2%) e o hipoclorito de sódio (1%). Entretanto ambas soluções desinfetantes apresentam problemas, como a elevada toxicidade, alteração dimensional (TAYLOR *et al.*, 2002; AHMAD *et al.*, 2007) e a incompatibilidade com as moldeiras utilizadas (AHMAD *et al.*, 2007). O ácido peracético tem sido muito utilizado em hospitais para a desinfecção de artigos por

ser atóxico e biodegradável, contudo sua eficácia como desinfetante de hidrocolóides irreversíveis ainda não foi avaliada.

Na literatura, existem poucos estudos que avaliam a eficácia desses desinfetantes. A maioria dos trabalhos relaciona a desinfecção com alterações dimensionais do próprio alginato e do futuro modelo de gesso, sem mesmo saber se houve a efetiva desinfecção. Além disso, deve haver uma preocupação constante em se tentar estabelecer um protocolo universal para a desinfecção de impressões que seja de fato efetivo, o que de fato, ainda não existe (KOTSIOMITI *et al.*, 2008).

Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a eficácia do ácido peracético em desinfetar o alginato contaminado com *S. aureus* em dois diferentes tempos de imersão.

Materiais e Métodos

Os materiais utilizados como desinfetantes e suas respectivas marcas comerciais estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Soluções desinfetantes e suas respectivas marcas comerciais.

Solução Desinfetante	Marca Comercial	Origem
Glutaraldeído 2%	Glutaron II	Rioquímica - Brasil
Ácido Peracético 0.2%	Sterilife	Lifemed - Brasil

Um pesquisador treinado realizou todos os processos do experimento. Cada desinfetante (glutaraldeído ou ácido peracético) foi utilizado para desinfecção dos corpos de prova de alginato, por 5 ou 10 minutos, previamente contaminados por *S. aureus*.

Confeção dos corpos de prova

Para avaliar cada desinfetante foram confeccionados corpos de prova de alginato tipo II geleificado (Jeltrate, Dentsply, Brasil). Foi utilizada uma matriz plástica com dimensões de 10 X 8,5cm e 4 mm de espessura contendo casulos com 1,5 cm de diâmetro cada, para a confecção dos corpos de prova. Com uma espátula plástica e um gral de borracha desinfetados com solução de álcool 70%, duas medidas do pó de alginato foram espatuladas com duas medidas de água, conforme as instruções do fabricante. Todo o alginato foi dispensado sobre a matriz e, sobre o conjunto, uma laje de vidro estéril e uma carga de 1 Kg sobre a laje. Transcorrido o tempo de geleificação de 2 min, a carga e a laje foram retiradas e os corpos de prova de alginato foram removidos da matriz. Com o auxílio de um paquímetro digital foram obtidas as dimensões dos corpos de prova (1,5 (± 0,2) cm de diâmetro e 4 (± 0,2) mm de espessura) e foram utilizados no estudo quando não apresentavam qualquer defeito visível como bolhas e rasgamento. Os corpos de prova aprovados foram armazenados em uma placa de Petri estéril.

Confeção do caldo de cultura e contaminação dos corpos de prova

Um Erlenmeyer contendo 60mL de caldo Brain Heart Infusion (BHI) foi inoculado com 10% (v/v) de uma cultura de *Staphylococcus aureus* previamente crescida por 16h a 35°C ± 2. A cultura foi incubada sob agitação de 120 rpm a 35°C ± 2 por um período de 6 (±1) horas, até que atingisse a concentração de células 0,5 na escala MacFarlan. Após o crescimento, 30mL do caldo foram vertidos em uma placa de Petri estéril. Cada um dos corpos de prova foi removido e transferido para a Placa que continha o meio de cultura. Cada corpo de prova permaneceu individualmente submerso no meio de cultura contendo *S. aureus* durante 3 min.

Tratamento dos corpos de prova contaminados

Após a etapa de contaminação, cada um dos corpos de prova passou por um tipo de tratamento conforme a solução e o tempo de imersão (Tabela 2). Para a desinfecção dos corpos de prova contaminados foram utilizados 100 mL de cada desinfetante. Para cada desinfetante, um frasco era utilizado para a desinfecção para o tempo de 5 min; e outro, para o tempo de 10 min.

Os corpos de prova foram inicialmente lavados com 50 mL de água destilada estéril contida a uma vazão de 2,5 ml/s. Uma segunda lavagem foi realizada após a imersão na solução (glutaraldeído ou ácido peracético).

Tabela 2. Descrição dos grupos do estudo, conforme as etapas de contaminação, lavagem inicial (lav. inicial), imersão em solução desinfetante por 5 ou 10 minutos e lavagem final (lav.final).

Grupos	Contaminação	Imersão			Lav. Final
		Lav. Inicial	5min	10min	
G _{cont}	√	-	-	-	-
G _{lav}	√	√	-	-	-
G _{gluta5}	√	√	Glutaraldeído	-	√
G _{gluta10}	√	√	-	Glutaraldeído	√
G _{acper5}	√	√	Ácido Peracético	-	√
G _{acper10}	√	√	-	Ácido Peracético	√

√ = presença; - = ausência

Incubação dos corpos de prova após o tratamento de desinfecção

Após o tratamento os corpos de prova foram imersos em um tubo de ensaio com a identificação do grupo contendo 20 mL de caldo BHI estéril. Os tubos de ensaio foram incubados em estufa a 35°C ± 2, sob agitação de 100 rpm, por 16 horas.

Análise da presença do número de bactérias viáveis em cada grupo

Todas as amostras foram semeadas para determinar a presença ou ausência de células viáveis. Em placas de Petri contendo agar padrão para contagem (PCA) (Acumedia-Michigan-USA) foram semeados 0,1mL da cultura de cada tubo de ensaio, após homogeneização sob agitação em Vortex durante 10s. Todas as amostras foram inoculadas em duplicata pelo do método de espalhamento em superfície, com o auxílio de uma alça de Drigalski. As placas foram incubadas a 35 °C ± 2, por 24h. Após o período de incubação foi verificado se houve crescimento bacteriano. No caso de crescimento, o número de Unidades Formadoras de Colônia por mL (UFC/mL) de cada amostra foi determinado.

Resultados

Os resultados são apresentados na Tabela 3. O G_{cont} (grupo apenas contaminado e incubado) apresenta mais de 300 unidade formadoras de colônia por mililitro, indicando a contaminação do corpo de prova de alginato. O G_{lav}, apenas lavado com água estéril após a contaminação, também apresentou crescimento bacteriano.

Os demais grupos, com todos os regimes de desinfecção propostos, foram eficazes para evitar a presença e o crescimento bacteriano.

Tabela 3. Resultados em UFC/mL dos grupos.

Grupos	UFC/mL
Gcont	>300
Glav	>300
Ggluta5	0
Ggluta10	0
Gacper5	0
Gacper10	0

Discussão

Na literatura já é consenso que não há um protocolo universal para a realização de desinfecção de impressões (KOTSIOMITI *et al.*, 2008). Muitos estudos se preocupam com a alteração dimensional que a solução desinfetante pode acarretar no material de impressão (JONES *et al.*, 1988; HUTCHINGS *et al.*, 1996; JOHNSON *et al.*, 1998), sem mesmo saber se esta foi eficaz em eliminar a população microbiana.

O glutaraldeído é uma das soluções desinfetantes de impressões mais evidenciada em trabalhos científicos quando o assunto é desinfecção de impressões e, mais especificamente, de alginato. A principal vantagem desta solução é não alterar as propriedades do alginato, garantindo um modelo de gesso fidedigno para estudo e trabalho (JONES *et al.*, 1990; JOHNSON *et al.*, 1998; BOCK *et al.*, 2008). Além disso, o glutaraldeído é eficaz contra a microbiota bucal em estudos clínicos (AL-JABRAH *et al.*, 2007), bem como contra microrganismos patogênicos em estudos *in vitro* (KAPLAN *et al.*, 1994), tais como, *Pseudomonas aeruginosa* (JENNINGS *et al.*, 1991), *Candida albicans* (JENNINGS *et al.*, 1991), *Streptococcus sanguis* (MCNEILL *et al.*, 1992). Outro fator importante é que a solução de glutaraldeído 2% não é corrosiva, sendo viável para desinfecção de impressões tomadas com moldeiras metálicas, sem danificá-las ao longo do seu uso. Entretanto o glutaraldeído é tóxico para a equipe de saúde envolvida em seu uso (TAKIGAWA *et al.*, 2006).

A aplicação solução de hipoclorito de sódio ainda é discutida na literatura apesar de alguns dados serem contraditórios sobre sua eficácia e alteração dimensional no alginato (AHMAD *et al.*, 2007) e (22). Um estudo avaliou a eficácia da solução de hipoclorito de sódio para a desinfecção de consecutivas impressões de alginato e algumas desvantagens ficaram evidentes. Primeiramente, o próprio alginato por conter sódio, potássio e cálcio, como qualquer outro composto orgânico, reage rapidamente com os compostos clorados, diminuindo sua disponibilidade no desinfetante, diminuindo sua capacidade bactericida. Além disto, as moldeiras metálicas mostraram sinais de corrosão após os 10 min de sua imersão na solução de hipoclorito e essa liberação de íons também diminui a disponibilidade de compostos clorados na superfície do alginato, podendo acarretar falhas na presa do gesso a ser vazado (22). Outro fator, não menos importante é a diluição causada pela lavagem pré-desinfecção, o que também leva à perda de compostos clorados (GERHARDT *et al.*, 1991). Em um estudo o hipoclorito de sódio (0.525%) foi eficaz em eliminar *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, e *Salmonella choleraesuis*. Entretanto, não foi eficaz em eliminar *Mycobacterium bovis* e *Bacillus subtilis* (SCHWARTZ *et al.*, 1994). Já em outro estudo a solução de hipoclorito de sódio 1% foi eficaz em eliminar *S. aureus*, mas o

processo causou falhas na superfície do gesso, dificultando a reprodução de detalhes (TAYLOR *et al.*, 2002).

O ácido peracético é um desinfetante biodegradável, pois decompõem-se em ácido acético, água e oxigênio, sendo não-alérgico e não deletério ao meio ambiente. Assim, seu uso vem sendo difundido principalmente em ambientes hospitalares. Um estudo *in situ* mostrou que o ácido peracético foi eficaz em eliminar os microrganismos *Pseudomonas aeruginosa*, esporos de *Clostridium difficile*, que é resistente ao glutaraldeído, *Mycobacterium chelonae*, *Enterococcus faecalis* e *Staphylococcus aureus* Resistente à *Meticilina* (MRSA) contidos em endoscópios (SATTAR *et al.*, 2006). Na Odontologia, poucos estudos pesquisam o ácido peracético como desinfetante. A solução de ácido peracético 0,2% se mostrou eficaz em desinfetar sob imersão de 5 min resinas acrílicas contaminadas com saliva humana, *Bacillus subtilis* e *Bacillus stearothermophilus* (CHASSOT *et al.*, 2006). Um estudo avaliou a eficácia de soluções de ácido peracético em diluições de 800, 1500 e 2500 ppm, utilizando, dentre outros microrganismos, *S. aureus* e avaliou o efeito corrosivo da solução. Concluiu-se que a solução em 2500 ppm é eficaz e apresenta um mínimo efeito corrosivo (CERETTA *et al.*, 2008). Entretanto ainda não há estudos correlacionando a solução de ácido peracético como desinfetante para alginato.

A contaminação foi realizada em total submersão durante 03 minutos em um caldo de *S. aureus* padronizado em uma concentração de células 0,5 na escala Mac Farlan proporcionou um alto desafio microbiano para a desinfecção, além de simular o contágio clínico no ato da tomada de uma impressão que é realizada durante o tempo de 02 a 03 minutos. Um estudo *in vitro* também contaminou as amostras por submersão durante 03 minutos em caldos de *Candida albicans* e *Pseudomonas aeruginosa* e comprovou que o alginato retém mais microrganismos que o polivinilsiloxano (JENNINGS *et al.*, 1991).

Logo após a contaminação, o corpo de prova sofria uma lavagem inicial para remoção de excesso de carga bacteriana da superfície, assim como na prática clínica, com 50 ml da água destilada estéril em uma vazão de aproximadamente 2ml/s. Entretanto apenas a realização da lavagem (G_{lav}) não foi eficaz para reduzir o nível de contaminação dos corpos de prova do grupo que apenas sofreu contaminação (G_{cont}), ou seja, mais de 300 UFC/mL. Estes dados retomam a importância da realização de um correto protocolo de desinfecção de impressões e que a lavagem por si só é insuficiente para eliminar microrganismos, o que contradiz os dados de um estudo que relata que a lavagem poderia remover 90% dos microrganismos (MCNEILL *et al.*, 1992). Estes dados vão de encontro, principalmente, com características estruturais de porosidade do alginato, fazendo com que realmente retenha mais microrganismos em seu interior e, desta forma, a lavagem agiria apenas superficialmente. Assim, são preocupantes dados que referem, por exemplo, que apenas 54% das impressões são desinfetadas conforme um protocolo no Japão (EGUSA *et al.*, 2008), ou seja, 46% dessas impressões e seus respectivos modelos seguem contaminados para o laboratório de prótese.

O desinfetante eleito deve ser eficaz em eliminar microrganismos patogênicos presentes no alginato após a impressão do paciente. Dentre as espécies encontradas na microbiota bucal, o *Staphylococcus aureus*, uma bactéria Gram-positiva, é reconhecida como uma bactéria de grande importância em infecções em seres humanos. Este microrganismo tem como nicho ecológico a parte anterior das fossas nasais e está presente em 30% da população. O *S. aureus* está associado com diversas patologias, como osteomielite, infecções pulmonares e infecções do Sistema Nervoso Central (BAMBERGER *et al.*, 2005). Desta forma a prevenção do contágio é uma necessidade, tendo em vista o difícil tratamento para esta infecção (KLUYTMANS *et al.*, 1997). Neste contexto, a desinfecção

de impressões deve ser eficaz para todas as espécies, inclusive para as mais virulentas como o *S. aureus*.

Após a desinfecção, todos os corpos de prova foram novamente lavados com 50 mL água destilada estéril com o intuito de remover resíduos do desinfetante que pudessem permanecer no corpo de prova, assim como na prática clínica, evitando que resíduos do desinfetante permaneçam na superfície e ocasionem falhas no modelo de gesso (OWEN *et al.*, 1993; BODEN *et al.*, 2001).

O presente estudo confirma a eficácia do glutaraldeído em desinfetar o alginato, contaminado com *S.aureus*, tanto por 10 min de imersão que já é referência na literatura (JONES *et al.*, 1988; JONES *et al.*, 1990; JENNINGS *et al.*, 1991; JOHNSON *et al.*, 1998; BOCK *et al.*, 2008), como também em um tempo inferior, ou seja, por 5 min. O ácido peracético, desinfetante promissor, por ser biodegradável, atóxico e já difundido em meio hospitalar, também se mostrou eficaz tanto para a desinfecção do alginato, tanto em imersões por 10 minutos quanto por 5 minutos. Desta forma, obtemos o mesmo desempenho para ambas as soluções desinfetantes, ou seja, ambas foram eficazes em eliminar *S.aureus* dos corpos de prova de alginato tanto em um regime de imersão de 10 min quanto de 5 min.

Referências

- AHMAD, S., TREDWIN, C. J., NESBIT, M., *et al.* Effect of immersion disinfection with Perform-ID on alginate, an alginate alternative, an addition-cured silicone and resultant type III gypsum casts. **Br Dent J**, v.202, n.1, Jan 13, p.E1; discussion 36-7. 2007.
- AL-JABRAH, O., AL-SHUMAILAN, Y. e AL-RASHDAN, M. Antimicrobial effect of 4 disinfectants on alginate, polyether, and polyvinyl siloxane impression materials. **Int J Prosthodont**, v.20, n.3, May-Jun, p.299-307. 2007.
- BAMBERGER, D. M. e BOYD, S. E. Management of Staphylococcus aureus infections. **Am Fam Physician**, v.72, n.12, Dec 15, p.2474-81. 2005.
- BOCK, J. J., FUHRMANN, R. A. e SETZ, J. The influence of different disinfectants on primary impression materials. **Quintessence Int**, v.39, n.3, Mar, p.e93-8. 2008.
- BODEN, J., LIKEMAN, P. e CLARK, R. Some effects of disinfecting solutions on the properties of alginate impression material and dental stone. **Eur J Prosthodont Restor Dent**, v.9, n.3-4, Sep-Dec, p.131-5. 2001.
- CERETTA, R., PAULA, M. M., ANGIOLETTO, E., *et al.* Evaluation of the effectiveness of peracetic acid in the sterilization of dental equipment. **Indian J Med Microbiol**, v.26, n.2, Apr-Jun, p.117-22. 2008.
- CHASSOT, A. L., POISL, M. I. e SAMUEL, S. M. In vivo and in vitro evaluation of the efficacy of a peracetic acid-based disinfectant for decontamination of acrylic resins. **Braz Dent J**, v.17, n.2, p.117-21. 2006.
- EGUSA, H., WATAMOTO, T., ABE, K., *et al.* An analysis of the persistent presence of opportunistic pathogens on patient-derived dental impressions and gypsum casts. **Int J Prosthodont**, v.21, n.1, Jan-Feb, p.62-8. 2008.
- GERHARDT, D. E. e WILLIAMS, H. N. Factors affecting the stability of sodium hypochlorite solutions used to disinfect dental impressions. **Quintessence Int**, v.22, n.7, Jul, p.587-91. 1991.
- HUTCHINGS, M. L., VANDEWALLE, K. S., SCHWARTZ, R. S., *et al.* Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions in pH-adjusted sodium hypochlorite. Part 2: Effect on gypsum casts. **Int J Prosthodont**, v.9, n.3, May-Jun, p.223-9. 1996.
- JENNINGS, K. J. e SAMARANAYAKE, L. P. The persistence of microorganisms on impression materials following disinfection. **Int J Prosthodont**, v.4, n.4, Jul-Aug, p.382-7. 1991.
- JOHNSON, G. H., CHELLIS, K. D., GORDON, G. E., *et al.* Dimensional stability and detail reproduction of irreversible hydrocolloid and elastomeric impressions disinfected by immersion. **J Prosthet Dent**, v.79, n.4, Apr, p.446-53. 1998.
- JONES, M. L., NEWCOMBE, R. G., BARRY, G., *et al.* A Reflex Plotter investigation into the dimensional stability of alginate impressions following disinfection by varying regimes employing 2.2 per cent glutaraldehyde. **Br J Orthod**, v.15, n.3, Aug, p.185-92. 1988.
- JONES, M. L., NEWCOMBE, R. G., BELLIS, H., *et al.* The dimensional stability of self-disinfecting alginate impressions compared to various immersion regimes. **Angle Orthod**, v.60, n.2, Summer, p.123-8. 1990.
- KAPLAN, B. A., GOLDSTEIN, G. R. e BOYLAN, R. Effectiveness of a professional formula disinfectant for irreversible hydrocolloid. **J Prosthet Dent**, v.71, n.6, Jun, p.603-6. 1994.
- KLUYTMANS, J., VAN BELKUM, A. e VERBRUGH, H. Nasal carriage of Staphylococcus aureus: epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks. **Clin Microbiol Rev**, v.10, n.3, Jul, p.505-20. 1997.
- KOTSIOMITI, E., TZIALLA, A. e HATJIVASILIOU, K. Accuracy and stability of impression materials subjected to chemical disinfection - a literature review. **J Oral Rehabil**, v.35, n.4, Apr, p.291-9. 2008.
- MCNEILL, M. R., COULTER, W. A. e HUSSEY, D. L. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions: a comparative study. **Int J Prosthodont**, v.5, n.6, Nov-Dec, p.563-7. 1992.
- OWEN, C. P. e GOOLAM, R. Disinfection of impression materials to prevent viral cross contamination: a review and a protocol. **Int J Prosthodont**, v.6, n.5, Sep-Oct, p.480-94. 1993.
- SATTAR, S. A., KIBBEE, R. J., TETRO, J. A., *et al.* Experimental evaluation of an automated endoscope reprocessor with in situ generation of peracetic acid for disinfection of semicritical devices. **Infect Control Hosp Epidemiol**, v.27, n.11, Nov, p.1193-9. 2006.
- SCHWARTZ, R. S., BRADLEY, D. V., JR., HILTON, T. J., *et al.* Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. Part 1: Microbiology. **Int J Prosthodont**, v.7, n.5, Sep-Oct, p.418-23. 1994.
- SHEN, C. In: K. Anusavice (Ed.). **Philip's Science of Dental Materials**, 2005
- TAKIGAWA, T. e ENDO, Y. Effects of glutaraldehyde exposure on human health. **J Occup Health**, v.48, n.2, Mar, p.75-87. 2006.
- TAYLOR, R. L., WRIGHT, P. S. e MARYAN, C. Disinfection procedures: their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum casts. **Dent Mater**, v.18, n.2, Mar, p.103-10. 2002.