

# PERFURAÇÕES NÃO DETECTADAS DE LUVAS EM PROCEDIMENTOS DE URGÊNCIA

SILVIA CRISTINE SOLDÁ<sup>1\*</sup>, JOSÉ CESAR ASSEF<sup>2</sup>, JOSE GUSTAVO PARREIRA<sup>3</sup>, JACQUELINE ARANTES G. PERLINGEIRO<sup>3</sup>, PAULO DE AZEREDO PASSOS CANDELÁRIA<sup>4</sup>, MARCELO P. CURY<sup>5</sup>, THIAGO DA SILVEIRA MANZIONE<sup>6</sup>

Trabalho realizado na Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo

## RESUMO

**OBJETIVOS.** O objetivo deste trabalho foi avaliar a incidência de perfuração de luvas utilizadas em operações e atendimentos de urgência realizados no Serviço de Emergência do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, num período de dois meses.

**MÉTODOS.** Foram analisadas 2613 luvas, sendo 252 em 42 operações e 2361 em atendimentos na Sala de Emergência. As luvas foram testadas pelo método de insuflação com água.

**RESULTADOS.** Houve perfuração em 41 luvas durante o ato operatório (16,3%), sendo que a maior porcentagem ocorreu nas urgências traumáticas (33%). As perfurações decorrentes do atendimento na sala de emergência ocorreram em 7,3% das luvas.

**CONCLUSÃO.** Concluiu-se que o índice de perfuração foi significativo, mais frequente em urgências traumáticas e que, no campo operatório, o cirurgião é o elemento mais vulnerável da equipe.

UNITERMOS: Luvas cirúrgicas. Propensão a acidentes. Prevenção de acidentes.

## \*Correspondência:

Av. República do Líbano,  
2105  
São Paulo - SP  
CEP 04515030  
Telefone: (11) 5051-2733  
Fax: (11) 5051-5539  
ssolda@terra.com.br

## INTRODUÇÃO

O risco de contaminação por acidente ocupacional na área de saúde é motivo de interesse particularmente entre os profissionais que atuam no atendimento às urgências, sujeitos à exposição constante a sangue, fluidos corporais e materiais perfuro-cortantes.

As infecções transmitidas pelo sangue contaminado por vírus da hepatite B, hepatite C e o vírus da imunodeficiência adquirida, têm sido observadas em trabalhadores da área da saúde após a exposição acidental com material biológico, seja através de lesões percutâneas e/ou contato do sangue infectado com a membrana mucosa ou pele não íntegra.

A partir dos anos 80, com o surgimento da epidemia de AIDS, o *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) criou as Medidas de Prevenção Universal ou Prevenção Padrão, definidas em 1987 como um conjunto de regras para prevenir a exposição dos trabalhadores dos serviços de saúde a patógenos transmitidos pelo sangue, já que nem sempre é possível identificar quais pacientes representam risco, especialmente durante o atendimento de urgência<sup>5,6</sup>.

No âmbito nacional, a ANVISA, por meio da Resolução RDC número 5, de 18 de fevereiro de 2008, estabeleceu critérios mínimos de identidade e qualidade das luvas nacionais e importadas comercializadas no País<sup>7</sup>.

Dentre as medidas de precaução, a utilização de máscara, protetor ocular, avental, botas impermeáveis e de dois pares de luvas parecem contribuir de forma significativa para reduzir os índices de contaminação, particularmente a hepatite B.

Embora as luvas representem a principal barreira entre o cirurgião e o doente, o índice de perfuração é comum e pode atingir 78%, particularmente durante operações de urgência, cirurgia plástica, ginecológica e ortopédica, o que implica num aumento do risco de exposição<sup>8-10</sup>.

O uso sistemático de duas luvas diminui significativamente o risco de exposição ao sangue, mas nos ambientes de Pronto-Socorro, particularmente no nosso meio, observa-se certa negligência quanto a estes princípios, justificada pelo ambiente tumultuado e principalmente pela falta de normatização adequada.

Por estes motivos, procuramos avaliar a incidência de perfuração de luvas utilizadas em operações e atendimentos de urgência realizados no nosso Serviço.

## MÉTODOS

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da ISCMSP, Projeto no. 378/06.

No período de maio a julho de 2007 foram analisadas de forma prospectiva as luvas cirúrgicas utilizadas pela equipe

1. Professora Assistente Doutora do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – FCMSCSP, São Paulo, SP
2. Professor Adjunto e Diretor do Serviço de Emergência da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – FCMSCSP, São Paulo, SP
3. Professor Assistente Doutor do Serviço de Emergência da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – FCMSCSP, São Paulo, SP
4. Professor Instrutor Doutor do Serviço de Emergência da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – FCMSCSP, São Paulo, SP
5. Ex- residente do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – FCMSCSP, São Paulo, SP
6. Residente do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo – FCMSCSP, São Paulo, SP

médica em operações de urgência e em atendimentos na sala de emergência, realizados no Serviço de Emergência da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo.

Foram analisados dois tipos de luvas, separados em dois grupos:

Grupo I: Luvas estéreis, de látex, utilizadas nas operações de urgências traumáticas e não-traumáticas.

Grupo II: Luvas de procedimento não-estéreis, de látex, ambidestras, utilizadas durante o atendimento inicial de doentes vítimas de trauma, na sala de emergência.

As amostras foram obtidas em procedimentos sequenciais, ao final do ato operatório ou do atendimento de emergência.

Foram excluídas as luvas com perfuração reconhecida no intraoperatório.

As luvas do Grupo 1, obtidas após as operações, eram depositadas em sacos plásticos etiquetados e numerados, nos quais constavam o tipo de procedimento realizado e o posicionamento do usuário na operação (cirurgião, primeiro auxiliar, segundo auxiliar).

Para detectar a presença de perfuração, foi utilizado o método de insuflação com água, seguida de compressão manual na altura do punho da luva por dois minutos, conforme preconizado por Pieper et al.<sup>11</sup>.

Caso houvesse perfuração, eram anotados em que porção da luva se localizava, o tipo de procedimento e a posição do cirurgião no campo operatório.

Para as luvas do Grupo II, testadas pelo mesmo método, foram registrados apenas o local (em qual dedo) havia perfuração.

A análise estatística foi feita pelo método do Qui quadrado, adotando-se como nível de significância valores de  $p < 5\%$ .

## RESULTADOS

Grupo I: Foram testadas 252 luvas, em 42 procedimentos operatórios, sendo nove urgências traumáticas e 33 urgências não traumáticas.

Foram utilizadas 54 luvas nas urgências traumáticas e 198 luvas em operações de afecções não-traumáticas.

Houve perfuração em 41 luvas (16,3%), sendo que 18 luvas (33%) ocorreram durante as urgências traumáticas e 23 (12%) nas urgências não-traumáticas, diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,001$ ).

Das 41 luvas perfuradas, 26 foram utilizadas pelo cirurgião (31%), 10 utilizadas pelo primeiro auxiliar (12%) e 5 (6%) pelo segundo auxiliar, caracterizando diferenças estatisticamente significativas (Tabela 1).

Nas urgências traumáticas houve perfuração em 11 luvas do cirurgião (61%), em cinco do primeiro auxiliar (27,7%), em dois do segundo auxiliar (11%) (Tabela 2).

**Tabela 1. Distribuição de luvas perfuradas segundo o posicionamento durante a operação**

	Perfuradas	Não Perfuradas	Total
<b>Cirurgião</b>	26 (31%)	58 (69%)	84 (100%)
<b>Primeiro auxiliar</b>	10 (12%)	74 (88%)	84 (100%)
<b>Segundo auxiliar</b>	5 (6%)	79 (94%)	84 (100%)

$P < 0,001$

**Tabela 2. Distribuição de luvas perfuradas em urgências traumáticas, segundo a posição do médico**

	Perfuradas	Não Perfuradas	Total
<b>Cirurgião</b>	11 (61%)	7 (39%)	18 (100%)
<b>Primeiro auxiliar</b>	5 (27,7%)	13 (72,3%)	18 (100%)
<b>Segundo auxiliar</b>	2 (11%)	16 (89%)	18 (100%)

$P = 0,005$

Nas urgências não traumáticas houve 15 perfurações nas luvas dos que ocuparam a posição de cirurgião (22,7%), cinco do primeiro auxiliar (7,6%), e três do segundo auxiliar (4,5%) (Tabela 3).

**Tabela 3. Distribuição de luvas perfuradas em urgências não traumáticas, segundo a posição do médico**

	Perfuradas	Não Perfuradas	Total
<b>Cirurgião</b>	15 (22,7%)	51 (77,3%)	66 (100%)
<b>Primeiro auxiliar</b>	5 (7,6%)	61 (92,4%)	66 (100%)
<b>Segundo auxiliar</b>	3 (4,5%)	63 (95,5%)	66 (100%)

$P = 0,002$

Com relação as luvas do cirurgião, houve 11 perfurações nas urgências traumáticas e 15 nas urgências não traumáticas, não sendo observada diferença estatisticamente significativa ( $p < 0,005$ ).

Grupo II:

Foram testadas 2361 luvas em 2571 atendimentos na sala de emergência, com ocorrência de perfuração em 174 (7,4%).

Ocorreram 22 perfurações no primeiro dedo (12,5%), 56 (32%) no segundo dedo, 32 (18,5%) no terceiro dedo, 23 (13%) no quarto dedo, 19 (11%) no quinto dedo e 22 (13%) no dorso da luva.

## DISCUSSÃO

Na análise do atendimento inicial as urgências observam-se, com frequência, falhas na normatização e implantação de medidas de isolamento no contato com sangue e secreções.

De maneira geral, a equipe médica não utiliza paramentação adequada, limitando-se ao uso de avental e apenas um par de luvas.

Existem várias publicações que demonstram a eficácia da utilização de duas luvas em diminuir o risco de contato com sangue e secreções, pois as perfurações costumam ocorrer com maior frequência apenas na luva externa<sup>12-15</sup>.

Em geral, observa-se que a temática do uso de luvas é explorada na literatura atrelada a higienização das mãos e pode ser consultada na vasta e diversificada literatura: Guia de Controle de Infecção em Profissionais de Saúde, Guia de Higienização das Mãos em Serviços de Saúde, Segurança e Saúde no Trabalho<sup>16,17</sup>.

Na legislação nacional NR 32, que discorre sobre a Segurança e Saúde no trabalho em Serviços de Saúde, cabe destacar

que o uso de luvas não substitui o processo de lavagem das mãos, que deve ser feito antes e após o contato com o doente. Os equipamentos para proteção individual (EPI), descartáveis ou não, deverão estar a disposição em numero suficiente nos postos de trabalho, de forma a garantir o imediato fornecimento ou reposição<sup>18</sup>.

As luvas sintéticas ou fabricadas a partir da mistura de borracha natural e sintética devem ser avaliadas previamente quanto a segurança para uso em contato com a pele humana e ser isentas de contaminantes.

Os produtos feitos com látex natural deverão ser submetidos a processos que reduzam a quantidade de proteínas, para evitar reações alérgicas.

Tanto o uso de produtos de uso cirúrgico como não-cirúrgico devem conter nos rótulos a expressão "Proibido reprocessar".

Os estabelecimentos fabricantes e importadores são obrigados a seguir as boas práticas de fabricação, devendo adequar os produtos aos requisitos de Certificação de Conformidade do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC), coordenado pelo Inmetro, realizando ensaios físicos, como dimensão, ensaios mecânicos e de hermeticidade<sup>19</sup>.

Existem vários métodos para avaliação da integridade de luvas, como o uso de dispositivo eletrônico, insuflação com ar pressurizado, verificação da presença de sangue nas mãos do cirurgião e enchimento com água, preconizado por Pieper et al. e considerado um método confiável e de baixo custo<sup>11,20,21</sup>.

Hentz et al., em 2001, utilizaram um dispositivo eletrônico para detecção de solução de continuidade em luvas em 111 procedimentos e obtiveram como resultado 278 alarmes, sendo que apenas 16% corresponderam à perfuração, na maioria das vezes (89%) não percebida pelo cirurgião. Em 28% havia contato de sangue com a pele e em 43% apenas porosidades nas luvas, mas suficientes para contato com a pele. Observaram, ainda, que 13% dos alarmes foram falsos-positivos<sup>21</sup>.

Ottis & Cottoni, em 1989, estudaram a prevalência de perfurações em luva de látex descartável durante a rotina de tratamento dentário, demonstrando que para manter as condições de barreira elas devem ser usadas num período inferior a duas horas<sup>22</sup>.

Em estudo recente, Punyatanasakchai et al, analisaram por um período de sete meses 150 lotes de luvas duplas e 150 de luvas únicas, com índices de perfuração de 4,6% e 18% respectivamente, valores com diferença estatística ( $p < 0.05$ ), embora não tenha havido diferença estatística quando analisada a posição do cirurgião no campo operatório<sup>23</sup>.

De acordo com a literatura, o índice de perfuração de luvas pode chegar a 100%, dependendo do procedimento analisado, sendo que a cirurgia geral, ortopedia e cirurgia plástica são as especialidades nas quais a incidência de perfuração costuma ser mais alta<sup>24,25,26</sup>.

A incidência encontrada neste estudo é semelhante aos achados relatados por Thomas et al. e caracteriza um índice elevado de contato com sangue, em que pese o fato de que foi utilizado apenas um par de luvas<sup>10</sup>.

Laine et al., em 2004, afirmam que o risco de perfuração chega a ser 13 vezes maior quando se utiliza luva única. Estes mesmos autores analisaram, em estudo prospectivo e randomizado, as perfurações em 885 operações, sendo que as luvas eram testadas imediatamente após a operação, utilizando o método de preenchimento com água por dois minutos. Foram analisadas 2462 luvas, sendo que havia perfuração em 8%.

A perfuração foi percebida durante a cirurgia em 28 casos (37%)<sup>28</sup>.

É importante ressaltar que nem sempre as perfurações ocorrem durante a operação, pois podem ser furadas ou rasgadas durante o calçamento e que a ocorrência de perfuração, que chega a ocorrer em até 60 % dos casos, nem sempre é observada pelo profissional no ato do atendimento, fato corroborado por Caillot et al, ao afirmarem que 96% das quebras de barreira permanecem indetectáveis<sup>20</sup>.

Florman et al., em 2005, analisaram num estudo duplo cego randomizado, em operações simuladas, o tempo médio que o cirurgião necessita para perceber a perfuração e concluíram que ocorreu após 42 segundos em 56% dos casos, sendo em que 12% este período foi de 67 segundos<sup>29</sup>.

Considerando, portanto, o número significativo de intervenções que o cirurgião de emergência realiza, é de se supor que o risco de exposição seja elevado, particularmente quando não são utilizadas duas luvas.

A maior incidência de perfuração nas urgências traumáticas observada nesta casuística está em concordância com a literatura, uma vez que neste tipo de operação a rapidez no manuseio do instrumental, necessária para acesso ao campo operatório, pode representar maior risco de acidentes, especialmente para o médico residente em fase de formação, ainda sem domínio completo dos aspectos técnicos<sup>30,31</sup>.

Tanto nas urgências traumáticas quanto nas não-traumáticas, houve maior índice de perfuração nas luvas utilizadas pelo cirurgião, o que pode ser explicado pelo fato de que se trata de um serviço universitário, no qual na maioria das vezes a posição do cirurgião é ocupada pelo médico residente. Embora a supervisão de um cirurgião com formação já concluída seja obrigatória, este costuma ocupar o lugar de primeiro assistente.

Entretanto, Olsen et al. não consideram que a experiência do cirurgião e o tipo de operação possam ser considerados fatores determinantes do acidente<sup>1</sup>.

Driever et al. (2001), analisaram 953 luvas utilizadas em cirurgia cardíaca e observaram 26% de perfuração nos exemplares do cirurgião, 22% do primeiro auxiliar e 9% do segundo auxiliar. Consideraram também um grupo controle de 50 luvas não utilizadas, nas quais não foi notada perfuração<sup>24</sup>.

O nosso trabalho também analisou os acidentes ocorridos durante o atendimento inicial ao traumatizado na sala de emergência, situação na qual o cirurgião, na maioria das vezes em período de formação, negligencia os mandamentos de precaução, em função da avidez em realizar procedimentos invasivos. Quanto ao local, havia perfuração no primeiro dedo em 27,3%, indicador em 42%, seguidos dedo médio em 10%, outros dedos em 15% e palma em 3,8%, dorso em 0,9%, com incidência absoluta de 7,4%.

Do total de 2571 procedimentos realizados na sala de emergência, foram obtidas apenas 2361 luvas, o que se justificou pelo fato de que o material utilizado no atendimento já havia sido descartado no momento do teste para verificação da integridade das mesmas.

## CONCLUSÃO

Deve-se salientar que durante o ato operatório ou atendimento na sala de emergência é importante que os materiais perfuro-cortantes não sejam passados de mão em mão, e sim depositados em uma mesa, que as agulhas sejam cortadas antes que se de o nó e que compressas e gazes

sejam desprezados em recipiente apropriado, além da adoção obrigatória das medidas de proteção, que incluem o uso de dois pares de luvas.

As perfurações não detectadas de luvas utilizadas em procedimentos de urgência, além de ocorrerem com frequência, expõem a equipe médica aos riscos de contaminação.

A gravidade do doente, representada pela urgência traumática, implica numa incidência maior de perfuração de luvas.

Independente da urgência ser traumática ou não, o cirurgião é sempre o elemento mais exposto à perfuração no campo operatório.

**Conflito de interesse:** não há

## SUMMARY

### UNDETECTED SURGICAL GLOVE PERFORATION DURING EMERGENCY PROCEDURES

**OBJECTIVE.** *Gloves are the most important barriers that protect hospital personnel and patients. Unfortunately, glove perforation rates reach up to 78% in high risk procedures. The purpose of this prospective study was to evaluate the glove perforation rate in emergency procedures carried out in the Emergency Service of "Santa Casa de São Paulo", School of Medicine.*

**METHODS:** *The study analyzed all gloves used in the emergency room during a 2 months period. Gloves were tested immediately after the surgical procedure using the approved standardized water leak method.*

**RESULTS.** *A total of 252 surgical gloves used by residents in 42 surgical procedures and 2361 gloves used in emergency procedures were tested for the presence of punctures by the water insufflation method. Forty one (16.3%) of the gloves tested showed at least one puncture, 18 (33%) in traumatic emergencies. The overall perforation rate in the emergency room was 7,3%.*

**CONCLUSION.** *We concluded that the incidence of punctures in gloves during surgical procedures was high, and occurred mostly with surgeons. [Rev Assoc Med Bras 2009; 55(5): 597-600]*

**KEY WORDS:** Gloves. Surgical. Accident proneness. Accident prevention.

## REFERÊNCIAS

- Olsen RJ, Lynch P, Coyle MB, Cummings J, Bokete T, Stamm WE. Examination gloves as barriers to hand contamination in clinical practice. *JAMA*. 1993;271:350-3.
- Halsted Spirling, LI, Daniels IR. William Stewart Halsted: surgeon extraordinaire: a story of drugs, gloves and romance. *J Soc Health*. 2002;122:122-4.
- Germain MA. The advent of surgical gloves. *Ann Chir*. 2003;128:475-80.
- Geelhoed GM. The pre-Halstedian and post-Halstedian history of the surgical rubber glove. *Surg Gynecol Obstet*. 1988;167:350-6.
- Center of Diseases Control (CDC). Recommendations for prevention of HIV transmission in health care settings. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 1987;36:1-19.
- Public Health Service. Update U.S. Public Health Service Guidelines for the Management of Occupational Exposure to HBV, HCV and HIV and recommendations for postexposure prophylaxis. *MMWR Recomm Rep*. 2001;50:1-52.
- Resolução RDC nº 5. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Regulamento específico para utilização de luvas cirúrgicas e de procedimentos. *Diário Oficial da União; Brasília (DF)*, 15 de fevereiro de 2008.
- Cole RP, Gault DT. Glove perforation during plastic surgery. *Br J Plast Surg*. 1989;42:481-3.
- Bukhari SS, Harrison RA, Sanderson PJ. Contamination of surgeons glove fingertips during surgical operations. *J Hosp Infect*. 1993;24:117-21.
- Wong PS, Young VK, Youhana A, Wright JE. Surgical glove punctures during cardiac operations. *Ann Thorac Surg*. 1993;56:108-10.
- Pieper SP, Schimmele SR, Johnson JA, Harper JL. A prospective study of the efficacy of various gloving techniques in the application of Erich arch bars. *J Oral Maxillofac Surg*. 1995;53:1174-6.
- Lesac C, Twomey RN. Double gloving: a risk reduction strategy. *Joint Comm J Qual Saf*. 2003;29:369-78.
- Naver LP, Gottrup F. Incidence of glove perforations in gastrointestinal surgery and the protective effect of double gloves: a prospective, randomized controlled study. *Eur J Surg*. 2000;166:293-5.
- Tanner J, Parkinson H. Double gloving to reduce surgical cross-infection. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002;(3):CD003087.
- Bernthal L. Two gloves or not two gloves that is the question. *Br J Perioper Nurs*. 2000;10:102-7.
- Girou E, Chai SHT, Oppein F, Legrand, Ducellier D, Cizeau F, et al. Misuse of gloves: the foundation for poor compliance with hand and hygiene and potential for microbial transmission? *J Hosp Infect*. 2004;57:162-9.
- Nishide VM, Benatti MCC. Riscos ocupacionais entre trabalhadores de enfermagem de uma unidade de terapia intensiva. *Rev Esc Enferm USP*. 2004;38:406-14.
- Ministério da Saúde. NR-32: Segurança e saúde no trabalho em Serviços de Saúde. Brasília (DF); 2005.
- Caillot JL, Cote C, Abidi H, Fabry J. Electronic evaluation of the value of double gloving. *Br J Surg*. 2000;87:1116-9.
- Hentz VR, Stephanides M, Boraldi A, Tessari R, Isani R, Cadossi R. Surgeon-patient barrier efficiency monitor with an electronic device in three surgical settings. *World J Surg*. 2000;25:1101-8.
- Ottis I, Cottone JA. Prevalence of perforations in disposable latex gloves during routine dental treatment. *J Am Dent Assoc*. 1989;118:321-4.
- Punyatanasakchai P, Chittacharoen A, Ayudhya NI. Randomized controlled trial of glove perforation in single and double gloving in episiotomy repair after vaginal delivery. *J Obstet Gynaecol Res*. 2004;30:354-7.
- Driever R, Beie M, Schimitz E, Holland M, Knapp M, Reifschneider HJ, et al. Surgical glove perforation in cardiac surgery. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2001;49:328-30.
- Eckford SD, James M, Jackson SR, Hamer AJ, Browning JJ. Detection of glove puncture and skin contamination during cesarean section. *Br J Obstet Gynaecol*. 1997;104:1209-11.
- Mingoli A, Sapienza P, Sgarzini G, Luciani G, De Angelis G, Modini C, et al. Influence of blunt needles on surgical glove perforation and safety for the surgeon. *Am J Surg*. 1996;172:512-6.
- Thomas S, Agarwal M, Mehta G. Intraoperative glove perforation single versus double gloving in protection against skin contamination. *Postgrad Med J*. 2001;77:458-60.
- Laine T, Aarnio P. How often does glove perforation occur in surgery? Comparison between single gloves and a double-gloving system. *Am J Surg*. 2004;181:564-6.
- Florman S, Burgdorf M, Finigan K, Slakey D, Hewitt R, Nickols RL. Efficacy of double gloving with an intrinsic indicator system. *Surg Infect*. 2005;6:385-95.
- Jamal A, Wilkinson S. The mechanical and microbiological integrity of surgical gloves. *ANZ J Surg*. 2003;73:140-3.
- Hentz RV, Traina GC, Cadossi R, Zucchini P, Muglia MA, Giordani M. The protective efficacy of surgical latex gloves against the risk of skin contamination: how well are the operators protected? *J Mater Sci Mater Med*. 2000;11:825-32.

Artigo recebido: 18/07/08  
Aceito para publicação: 22/04/09