

**OBJN**  
Online Brazilian Journal of Nursing

**PORTUGUÊS**

Universidade Federal Fluminense

ESCOLA DE ENFERMAGEM  
AURORA DE AFONSO COSTA



Artigos Originais



## **Influência da limpeza na esterilidade de tubos de silicone: estudo quase-experimental**

Tchernó Aliu Candé<sup>1</sup>, Anaclara Ferreira Veiga Tippie<sup>2</sup>, Katiane Martins Mendonça<sup>3</sup>, Adenícia Custódia Silva Souza<sup>4</sup>, Patrícia Valeriana Miranda<sup>5</sup>, Fabiana Cristina Piemnta<sup>6</sup>

1 Hospital General de Guiné –Bissau, África del Sur

2,3,4 Facultad de Enfermería. Universidad Federal de Goiás

5 Secretaria Municipal de Salud de Goiania (GO)

6 Centros de Prevención y Control de enfermedades, Estados Unidos de América

### **RESUMO**

**Objetivo:** avaliar a esterilidade de tubos de silicone após esterilização em autoclave a vapor saturado sob pressão antes e após intervenção na etapa da limpeza. **Método:** estudo quase-experimental realizado em um hospital universitário, Goiânia-GO. Foram analisados 120 segmentos: 60 da extremidade (E) e 60 do meio (M). Grupo (1): 30 tubos, antes da intervenção na limpeza e grupo (2): 30 tubos após a intervenção. As amostras foram inoculadas, repicadas em ágar nutriente e as colônias isoladas e identificadas. **Resultados:** no grupo (1), 23 (76,67%) estavam contaminados e no (2) oito (26,67%). Houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ( $\chi^2 = 25699$ ,  $p = 0,0001$ ) e não entre os segmentos. Os microrganismos prevalentes foram: estafilococos coagulase-negativa. **Discussão:** a diferença estatisticamente significativa entre os grupos, quanto ao crescimento microbiano, revela a interferência da etapa da limpeza na qualidade do reprocessamento. **Conclusão:** a etapa da limpeza é fundamental para o sucesso do reprocessamento.

**Descritores:** Enfermagem; Esterilização; Microbiologia; Infecção Hospitalar

## **INTRODUÇÃO**

O reprocessamento de artigos odonto-médico-hospitalares tem se tornado um desafio devido à complexidade do processo e a responsabilidade que envolve. Inclui uma seqüência de etapas que se inicia com a desmontagem do artigo, seguida por limpeza (inclui a limpeza propriamente dita, o enxágue e a secagem), inspeção, embalagem, rotulagem, desinfecção/esterilização, guarda, distribuição e controle da qualidade, garantindo assim o desempenho e segurança do mesmo<sup>(1)</sup>.

Os artigos odonto-médico-hospitalares apresentam peculiaridades que requerem modos diferenciados na execução de cada uma das etapas do reprocessamento para o alcance da qualidade final do processo. Destacam-se os artigos tubulares, que devido às particularidades dos mesmos quanto à conformação e presença de lúmen, merecem atenção especial em todas essas etapas.

Dentre os artigos tubulares estão os tubos de silicone e de látex que têm ampla aplicação na prática assistencial, incluindo desde procedimentos básicos até atos operatórios, quando são utilizados para aspiração do exsudato do sítio cirúrgico. Os mesmos deveriam ser de policloreto de vinila (PVC) ou poliuretano (polivinil) de uso individualizado e descartável, entretanto, essa não é a realidade da maioria dos serviços de assistência à saúde o que instiga a repensar o reprocessamento desse tipo de artigo.

Quando a alternativa é o reprocessamento desses artigos recomenda-se a aquisição de tubulações transparentes, como as de silicone, que facilitam a visualização interna e verificação da etapa de limpeza do lúmen, fato que quando falho, compromete a qualidade do processo e o controle da esterilização<sup>(1-2)</sup>.

A etapa da limpeza deve ser criteriosa e pautada nas recomendações quanto ao planejamento de condições que garantam a adequada redução de biocarga, por meio de insumos/equipamentos adequados e capacitação dos profissionais, viabilizando assim as etapas subseqüentes. A limpeza pode ocorrer pelo método manual ou automatizado

(lavadora ultrassônica ou termodesinfetadora), precedida da imersão em solução de detergente enzimático<sup>(1)</sup>.

Aspecto relevante, ao considerar a limpeza e artigos tubulares é a formação de biofilme no interior dos lúmens, conseqüência de uma incorreta execução dessa etapa, que contribui para a falência dos procedimentos seguintes, não obstante a rigorosa adesão aos protocolos previstos a cada etapa, impactando diretamente no nível de segurança de esterilidade<sup>(1,3)</sup>. Isso constitui um fator de risco para a ocorrência de eventos adversos durante a assistência, que por vezes fica sublimado.

Após a limpeza, o enxágüe exaustivo e rigoroso em água corrente deve ocorrer por meio de torneiras com bico de pressão ou pistola de água sob pressão para remoção das sujidades e matérias orgânicas desprendidas, bem como resíduo do detergente<sup>(1)</sup>. E, para o último enxágüe utilizar a água com melhor padrão de pureza (tratada por destilação ou osmose reversa)<sup>(4)</sup>. Segue-se então a secagem em toda extensão do lúmen com auxílio de ar comprimido ou pistolas de ar<sup>(3)</sup>.

Quanto ao empacotamento, deve ser utilizado o invólucro compatível com o método de esterilização. A disposição do tubo de silicone é aspecto relevante durante essa etapa porque o contato efetivo do agente esterilizante depende do correto posicionamento de forma circular, sem dobras e fechamento das pontas.

Como desejável, o seguimento de um fluxo correto de reprocessamento, esses artigos devem, em cada etapa, ser inspecionados quanto à sujidade, integridade e funcionalidade, aspecto que é viabilizado disponibilizando-se bancadas de trabalho providas de boa iluminação, de lentes de aumento e de outros recursos que apresentem esse objetivo.

Como etapa final do reprocesso, a esterilização pode ser realizada pelo vapor saturado sob pressão, óxido de etileno, plasma de peróxido de hidrogênio e vapor de baixa temperatura com formaldeído<sup>(1)</sup>. Todos os modos dependentes da qualidade das etapas anteriores.

Visto as dificuldades inerentes à operacionalização do reprocessamento de artigos tubulares, transparentes ou não, bem como em encontrar estudos pertinentes à temática, esta investigação contribuirá para a reflexão das práticas até então usuais e estabelecer estratégias que melhor respondam ao uso seguro desses durante o cuidado ao cliente.

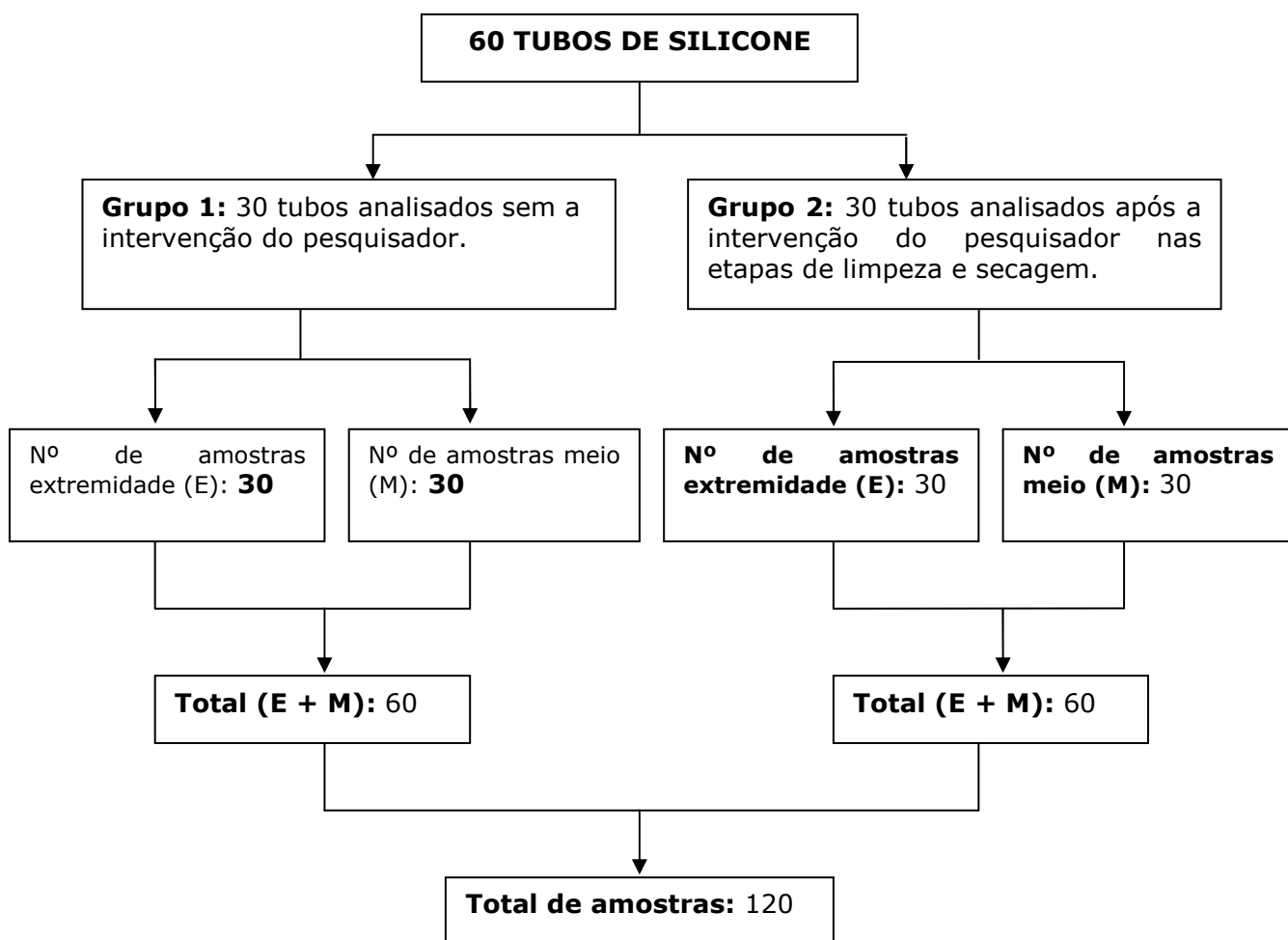
O controle da qualidade no reprocessamento desses tubos é de extrema relevância para a segurança do usuário e também para o profissional, favorecendo assim a instituição de saúde de forma a colaborar de maneira real na redução dos índices de Infecções relacionadas à Assistência à Saúde (IrAS).

Assim, objetivou-se avaliar a esterilidade de tubos de silicone, após esterilização em autoclave a vapor saturada sob pressão, antes e após intervenção na etapa de limpeza.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de um estudo quase-experimental, realizado no Centro de Material e Esterilização (CME) de um hospital de ensino de grande porte, na cidade de Goiânia - GO. A coleta do material ocorreu no período de outubro a dezembro de 2007, após a aquiescência da direção do hospital, da gerência do CME e da aprovação pelo Comitê de Ética da instituição (protocolo número 067/2005).

Para reutilização dos tubos de silicone nessa instituição, as etapas de reprocessamento desses artigos ocorriam de forma centralizada no CME. Foram analisados 60 tubos de silicone, os quais foram divididos em dois grupos de 30, conforme apresentados na figura 1 (fluxograma 1).



**Figura 1: Fluxograma da coleta de tubos de silicone para análise microbiológica. 2007. Goiânia-Goiás-Brasil**

No primeiro grupo, dos 30 tubos de silicone, as etapas do reprocessamento seguiram a rotina do serviço.

Após a coleta desse grupo, foi estabelecida a intervenção por um dos pesquisadores, que passou a realizar a etapa da limpeza, de todos os tubos de silicone reprocessados no CME, cumprindo o protocolo já instituído na unidade, seguindo rigorosamente as recomendações de limpeza e secagem. A intervenção foi realizada duas semanas antes da coleta do segundo grupo (30 tubos de silicone) e permaneceu durante todo o período.

A rotina de limpeza dos tubos de silicone preconizada na instituição e cumprida por um dos pesquisadores foi: pré-enxágue dos tubos em água corrente, seguido por imersão em detergente enzimático (com três enzimas) e aspiração do produto até o preenchimento de todo lúmen utilizando seringa de 20 ml.

Após cinco minutos, período de imersão recomendado pelo fabricante, os tubos foram colocados em uma máquina lavadora pelo período de 15 minutos, na qual eram realizados sucessivos movimentos circulares. Em seguida, procedeu-se o enxágue em água corrente, utilizando bicos adaptados às torneiras, e secagem com compressas limpas, externamente, e ar comprimido para os lúmens.

Em ambos os grupos padronizou-se a coleta de 05 tubos de silicone por dia, três vezes por semana, em dias alternados perfazendo um total de duas semanas. Nos tubos foram efetuados cortes transversais de 01 cm em dois segmentos: extremidades (E) e metade (M) da extensão, correspondendo 120 amostras.

A coleta desse material foi efetuada, dentro da área de guarda de artigos do CME, sendo realizada por dois pesquisadores, um coletador e um auxiliar, os quais paramentaram-se com uniforme privativo, gorro, máscara e sapatilha cirúrgica e realizaram a higienização das mãos com água e sabão. Para o preparo da mesa de coleta o pesquisador auxiliar efetuou a limpeza com água e sabão seguida de desinfecção com álcool 70%. Na seqüência recobriu-a com um oleado e campo cirúrgico esterilizado, enquanto o coletador paramentava-se com capote cirúrgico e luvas estéreis. Para auxiliar na coleta, de modo a separar os segmentos E e M foram utilizadas pinças anatômicas e lâminas de bisturi, também esterilizadas. Todos esses passos asseguraram a manutenção da cadeia asséptica durante a coleta das amostras.

Os segmentos foram recortados das extensões de silicone e inoculados em tubos de ensaio contendo caldo *Brain Heart Infusion* (BHI). Após a coleta foram transportados ao laboratório de Bacteriologia Médica do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP/UFG) e incubados em estufa a 37°C por até 20 dias.

As amostras com turvação visível foram semeadas em placas de ágar, nutriente para isolamento. As colônias desenvolvidas foram caracterizadas macro e microscopicamente pela coloração de Gram.

Aquelas identificadas como cocos Gram-positivos (CGP), foram repicadas em ágar manitol e submetidas às provas bioquímicas de identificação (catalase e coagulase). Os isolados caracterizados como bastonetes Gram-negativos (BGN), foram repicados em ágar *MacConkey* e identificados por testes bioquímicos<sup>(5)</sup>.

Os microrganismos isolados foram armazenados em frascos contendo ágar simples inclinado a temperatura de 4°C. Utilizou-se o teste qui-quadrado para análise estatística entre o primeiro e no segundo grupo e os locais de contaminação (M e E). Valores de  $p < 0,05$  foram considerados estatisticamente significantes.

## **RESULTADOS**

A tabela 1 apresenta os resultados da análise microbiológica dos dois grupos: 30 tubos de silicone que não receberam intervenções na etapa da limpeza e 30 tubos submetidos à intervenção. O teste qui-quadrado mostrou que a diferença entre os grupos foi estatisticamente significativa ( $X^2 = 25699$ ,  $p = 0,0001$ ).

Tabela 1: Detecção microbiana em tubos de silicone esterilizados em autoclaves a vapor saturado sob pressão. 2007. Goiânia-Goiás-Brasil

| Etapas da análise    | Resultados da análise |          |       |          |       |
|----------------------|-----------------------|----------|-------|----------|-------|
|                      | N                     | Positivo |       | Negativo |       |
|                      |                       | n        | %     | n        | %     |
| Antes da intervenção | 30                    | 23       | 76,67 | 07       | 23,33 |
| Após a intervenção   | 30                    | 08       | 26,67 | 22       | 73,33 |

Não houve diferença estatisticamente significativa nos segmentos E e M entre os dois grupos.

A tabela 2 apresenta os microrganismos isolados.

Tabela 2. Microrganismos isolados em tubos de silicone esterilizados em autoclaves a vapor saturado sob pressão. 2007. Goiânia-Goiás-Brasil

| Microrganismos isolados                              | N         |
|--|-----------|
| ECN – <i>Stafilococcus Coagulase</i> - Negativos     | 27        |
| BGP – <i>Bacillus Gram Positivos</i>                 | 11        |
| <i>Stafilococcus aureus</i>                          | 09        |
| BGNF – Bastonetes Gram – Negativos não Fermentadores | 01        |
| <i>Micrococcus sp</i>                                | 01        |
| <b>Total</b>   | <b>49</b> |

Um único pesquisador realizou a etapa da limpeza de todos os tubos de silicone em uso na instituição, cumprindo rigorosamente o protocolo previsto para essa etapa, por um período aproximado de 40 dias, iniciando duas semanas antes da coleta do segundo grupo.



## DISCUSSÃO

Os tubos de silicone não estão relacionados entre os artigos de uso único estabelecidos pelo Ministério da Saúde, no Brasil, portanto, podem ser reutilizados após adequado reprocessamento.

Esses tubos são artigos transparentes, aspecto facilitador para visualização, caso permaneça em seu lúmen, algum resíduo de matéria orgânica e que conseqüentemente, propiciará a formação de biofilme e impedirá a esterilidade<sup>(1-2)</sup>.

Neste contexto, destaca-se a necessidade de mais publicações científicas com enfoque à formação de biofilme em artigos odonto-médico-hospitalares, com destaque àqueles tubulares e de difícil manejo para limpeza. Apesar da importância dos biofilmes no contexto das IrAS, as evidências científicas, por meio de estudos experimentais, no ambiente hospitalar ainda são recentes e escassas<sup>6</sup>, merecem maiores discussões.

Destacam-se os múltiplos reprocessamentos aos quais os tubos de silicone são submetidos, como um aspecto desfavorável na qualidade da esterilização, pois facilita o desgaste, o colabamento, o ressecamento e formação de rachaduras, favorecendo assim, a retenção de microrganismos.

Os índices de contaminação encontrados no presente estudo (1º e 2º grupos) foram maiores que o descrito em um estudo que analisou esterilidade de tubos de látex após reprocessamento em autoclaves por vapor saturado sob pressão<sup>(2)</sup>, fato que causa estranheza, uma vez que os tubos de silicone são considerados mais resistentes, de mais fácil limpeza e visualização de sujidade<sup>(1)</sup>.

Houve redução significativa entre os grupos 1 e 2 ( $X^2 = 25699$ ,  $p = 0,0001$ ) quanto à contaminação. Entretanto, esperava-se, não detectar qualquer microrganismo, uma vez que os tubos de silicone foram submetidos ao reprocessamento com controle de qualidade em todas as etapas, começando pela limpeza conforme detalhada na metodologia.

Para o empacotamento a rotina da unidade era dispor os tubos de silicone em círculo, fixos por um amarrilho de gaze e os embalar em papel grau cirúrgico.

A esterilização era realizada em autoclaves do tipo pré-vácuo com ciclo pressurizado e barreira sanitária. Ressalta-se que os controles de qualidade do funcionamento das autoclaves no período do estudo, realizados por meio da monitorização física/mecânica (a cada ciclo), química (Bowie-Dick e integrador classe V: diariamente) e biológica (3ª geração: diariamente) evidenciaram o desempenho satisfatório das duas autoclaves em uso na instituição. O sistema de guarda era exclusivo e mantinha fluxo restrito de pessoas.

Sabemos que o fator humano pode interferir, positivamente ou não, nos resultados esperados influenciando diretamente na qualidade desse processo<sup>(1-4)</sup>. A qualificação dos recursos humanos pode ser considerada como um dos melhores investimentos para a qualidade final de qualquer processo. As falhas humanas em qualquer fase do reprocessamento podem interferir negativamente. Neste contexto destaca-se o papel do profissional enfermeiro como gerente de centros de material e como grande pesquisador na área de reprocessamento de artigos

No presente estudo, que um único pesquisador realizou a etapa da limpeza de todos os tubos de silicone do segundo grupo em uso na instituição e mesmo assim houve contaminação nesse grupo. É possível afirmar que foi cumprido com a máxima qualidade o previsto no protocolo da instituição, entretanto ainda consideramos que pode ter havido falha na limpeza desses artigos, pois o protocolo não previa a fricção manual do lúmen e a instituição não disponibilizava escovas apropriadas. Fatores reconhecidamente intervenientes à qualidade da limpeza<sup>(1,4,7)</sup>.

A limpeza manual é limitada devido às variações das técnicas que podem acontecer entre os profissionais influenciando na sua efetividade. Esse método inclui a fricção manual utilizando tecidos aliada à escovação e à imersão e/ou fluxos com soluções de limpeza<sup>(4)</sup>. Seguido da inspeção visual com auxílio de uma lente de aumento<sup>(1,4)</sup>. Embora os tubos tenham sido submetidos ao processo mecânico de movimentos circulares em uma

máquina por 15 min, essa não era apropriada à limpeza de artigos tubulares e não dispunha de adaptadores.

Importante salientar que esse tempo de 15 minutos no qual os artigos ficavam expostos ao detergente enzimático na lavadora ultrapassava a recomendação do fabricante, que no caso específico, era de cinco minutos.

O detergente enzimático não elimina microrganismos e nem ao menos, os inibe, pelo contrário, quando não obedecido o tempo de contato, esse produto torna-se um ambiente ideal para o crescimento de patógenos além de propiciar a fixação de matéria orgânica nos instrumentais<sup>(1,4)</sup>. É imprescindível a ação mecânica sobre as superfícies dos artigos a fim de evitar a formação de biofilmes e o acúmulo de matéria orgânica<sup>(1,3,4,6)</sup>.

Estudo com objetivo de avaliar a eficácia da limpeza<sup>(8)</sup> afirma que um dos grandes desafios no reprocessamento de artigos é o manuseio daqueles que apresentam lúmen estreito e apontam o uso de lavadoras automatizadas com dispositivos de conexão para esse tipo de artigo como uma opção.

Além disso, é preciso considerar que o processo de aspiração manual do detergente enzimático permite a formação de bolhas, locais onde não haverá ação do produto.

É possível pensar que a configuração dos tubos dificultaria a penetração do vapor, e nesse caso a maior dificuldade seria o segmento meio (M), mas entre os segmentos (E) e (M) dos dois grupos, não houve diferença significativa para a contaminação. Outros elementos relacionados às etapas do empacotamento e carregamento da câmara podem ter contribuído para o resultado encontrado. Desse modo, sugere-se a condução de estudos com um maior número de amostras e com maior controle das variáveis que permitam inferências sobre esse importante tema.

Quanto aos microrganismos isolados nos tubos de silicone destaca-se o grupo dos *Stafilococcus coagulase*-negativos, principalmente o *Staphylococcus epidermidis*, constituindo um dos principais agentes etiológicos de bacteremias e diretamente envolvido na temática de biofilmes<sup>(9)</sup>.

O segundo grupo de microrganismos predominantes nas amostras foram os *Staphylococcus coagulase-positivos*, destacando-se o *Staphylococcus aureus* pela freqüente relação com a etiologia das IrAS e por apresentar vários mecanismos de resistência aos antimicrobianos<sup>(10)</sup>.

No Brasil, acompanha-se um aumento na prevalência e resistência em casos de infecções por *Staphylococcus aureus*, variando 17 a 26% e desses, 70 a 100% são classificados como multirresistentes<sup>(10)</sup>. Considerando que esse também é um dos principais agentes na infecção de sitio cirúrgico, embora nesse estudo não haja evidências suficientes para essa afirmativa, pode-se inferir um provável aumento dessas taxas naqueles procedimentos cirúrgicos nos quais os tubos são utilizados para aspiração do exsudato e que após a aspiração tornam-se importante meio de cultura e por vezes, permanecem em contato prolongado com o campo operatório. Pondera-se que durante a aspiração esse exsudato aspirado drena, para o frasco de coleta, por meio de pressão negativa que o vácuo cria. Risco que deve ser melhor investigado e avaliado.

O isolamento de bastonete Gram-negativo não fermentador chama a atenção pelo aumento deste tipo de microrganismos nos casos de infecções e sua relação com a elevação nas taxas de morbimortalidade em pacientes hospitalizados e do índice de resistência.

As IrAS ocasionam aumento no tempo de hospitalização, elevado risco de morte, grande custo econômico para a instituição de saúde, além de extremo estresse físico e emocional para o paciente, familiares e profissionais da área de saúde, ou seja, consequentes custos, diretos, indiretos e intangíveis.

Este estudo instiga o desenvolvimento de outros, sob a mesma temática, em prol da segurança dos usuários. Vale lembrar, a realidade de serviços de saúde na maioria dos hospitais brasileiros que, amplamente, utiliza tubos de silicone em situações de diferentes níveis de invasibilidade. É possível imaginar, por exemplo, que um desses tubos utilizado em um procedimento cirúrgico para aspiração, pode em um uso

subseqüente ter a finalidade de aspiração traqueal em um paciente imunossuprimido em uma unidade de terapia intensiva.

## **CONCLUSÃO**

A análise da esterilidade de tubos de silicone reprocessados em vapor saturado sob pressão, antes e após a intervenção na etapa da limpeza mostrou que houve crescimento microbiano em ambos os grupos, sendo a diferença entre os grupos estatisticamente significativa.

Os resultados permitem afirmar que o cumprimento da etapa de limpeza previsto no protocolo da unidade de saúde interferiu melhorando a qualidade do reprocessamento, reduzindo o índice de contaminação microbiana e reiterando a importância da limpeza para o sucesso do reprocessamento de artigos odonto-médico-hospitalares. Por outro lado, também permite inferir que há necessidade de ajustes quanto à limpeza dos lúmens.

No presente estudo foram isolados microrganismos de associação conhecida com IrAS sendo estafilococos coagulase-negativa o mais prevalente entre as amostras.

Destaca-se a necessidade de qualificação dos recursos humanos e de supervisão, uma vez que a operacionalização dos protocolos depende diretamente dos trabalhadores, que têm a responsabilidade de oferecer artigos seguros para o uso. Os resultados também apontaram recursos materiais – quantidade e qualidade – como facilitadores ou dificultadores na implementação das condutas dos profissionais.

Os enfermeiros destacam-se neste processo de supervisão e qualificação de recursos humanos no contexto de reuso de artigos. Pode-se dizer que são os grandes responsáveis pela elaboração e implementação de protocolos referentes aos cuidados com artigos odonto-médico-hospitalares na maioria das instituições de saúde, atuando nos centros de material e esterilização, com vistas a um adequado reprocessamento de

artigos e nas unidades consumidoras, a fim de garantir a segurança no uso destes artigos.

Ao reportar o conceito de esterilização, que visa eliminar todas as formas de microrganismos de modo que esses não sejam mais detectados em meio de cultura padrão, conclui-se que a contaminação em tubos de silicone representa risco de IrAS e outros prejuízos diretos e indiretos para os pacientes e para a instituição.

Até, recentemente, o papel dos artigos no advento das IrAS ficava relegado a um plano secundário. Porém, essa é uma premissa que as evidências em franca evolução do conhecimento sobre o reprocessamento de artigos têm refutado, demandando por parte dos gestores e gerentes da área do cuidado à saúde humana uma análise crítico-reflexiva dos indicadores de qualidade (estrutura, processo e resultado).

## REFERÊNCIAS

1. Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material de Esterilização (SOBECC). Práticas Recomendadas. São Paulo:SOBECC. 2009. 301 p.
2. Anders OS, Tipple AFT, Candé TA, Barros CA, Miranda PV, Pimenta FC. Tubos de látex: esterilidade pós-reprocessamento em vapor saturado sob pressão. Rev. Eletr. Enf. [serial on the internet]. 2009 May 25 [cited 2011 Jan 27];11(2):280-5. Available from: <http://www.fen.ufg.br/revista/v11/n2/v11n2a07.htm>
3. The Healthcare Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities, 2008. Atlanta, 2008. Available from: [http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Disinfection\\_Nov\\_2008.pdf](http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf).
4. Ribeiro SMCP. Limpeza. In: Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecção Relacionada à Assistência à Saúde (APECIH). Limpeza, desinfecção e Esterilização de artigos em serviços de saúde. 1st ed. São Paulo (SP): APECIH; 2010. p. 57-82.
5. Koneman, E.W. Diagnóstico microbiológico: texto e atlas colorido. 5th ed. São Paulo (SP):MEDSI Editora Médica e Científica; 2001.
6. Oliveira AC, Damasceno QS. Challenge for prevention and control of biofilms on medical devices and hospital equipments: an integrative review. Online Braz J Nurs [serial on the internet]. 2010 Dec 11 [Cited 2011 Mar 26];9(3): [about 16 p.]. Available from:<http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/j.1676-4285.2010.3072/html>
7. Ministério de Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Princípios básicos para limpeza de instrumental cirúrgico em serviços de saúde. Informe Técnico. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2009.
8. Alfa MJ, Nemes R. Inadequacy of manual cleaning for reprocessing single-use, triple-lumen sphinctertomes: simulated-use testing comparing manual with automated cleaning methods. Am J Infect Control 2003;31(4):193-207.

Candé TA ,Tipple AFV ,Mendonça KM ,Souza ACS ,Miranda PV ,Pimenta FC . INFLUÊNCIA DA LIMPEZA NA ESTERILIDADE DE TUBOS DE SILICONE: ESTUDO QUASEXPERIMENTAL . Online braz. J. nurs. (Online); 10(3) set-dez. 2011.

9. Rohde H, Frankenberger S, Zähringer U, Mack D. Structure, function and contribution of polysaccharide intercellular adhesin (PIA) to Staphylococcus epidermidis biofilm formation and pathogenesis of biomaterial-associated infections. Eur J Cell Biol. 2010;89(1):103-11.
10. Almeida MI, Bedendo J, Cavasin ED, Tognim MCB. Prevalência e Perfil de Sensibilidade de amostras de Staphylococcus aureus isoladas de casos clínicos de infecções hospitalares. Rev. Eletr. Enf. [serial on the internet]. 2008 Aug. [Cited 2011 Jan 28];9(2):489-95. Available from: <http://www.fen.ufg.br/revista/v9/n2/v9n2a15.htm>