


Descontaminação de bacias inoxidáveis com álcool 80% (p/v) por 30 s e 60 s: estudo experimental randomizado*

Melissa Santiloni Montanha Ramos¹

 <https://orcid.org/0000-0003-3084-9323>


Patricia Leme Paniguel¹

 <https://orcid.org/0000-0001-7166-497X>


Terue Sadatsune²

 <https://orcid.org/0000-0001-7208-319X>


Kazuko Uchikawa Graziano³

 <https://orcid.org/0000-0001-6899-082X>

Alessandro Lia Mondelli⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-4401-5656>

Silvia Cristina Mangini Bocchi⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-2188-009X>

Objetivo: comparar a eficácia do álcool 80% (p/v), friccionado por 30 e 60 segundos, no processamento manual de bacias de banho em aço inoxidável, após limpeza com água corrente e detergente neutro. **Método:** estudo experimental realizado em hospital do estado de São Paulo, Brasil, com 50 bacias randomicamente distribuídas em dois grupos de 25, para as intervenções de 30 e 60 segundos de fricção com álcool 80% (p/v). **Resultados:** das análises microbiológicas coletadas, antes e após as intervenções para os dois grupos, verificou-se eficácia parcial do desinfetante, mesmo ampliando o tempo de fricção. Em ambos os grupos, observou-se maior prevalência de sobrevida de *Pseudomonas aeruginosa*, 14 cepas resistentes a carbapenems, especificamente, 11 ao imipenem e três ao meropenem. **Conclusão:** bacias de banho no leito em aço inoxidável, descontaminadas para reuso com álcool 80% (p/v), após limpeza com água corrente e detergente neutro, apresentam-se como reservatórios de patógenos hospitalares. O uso das bacias de banho no leito para pacientes com pele íntegra não teria consequências preocupantes, mas para aqueles com pele não íntegra e pensando na contaminação das mãos dos profissionais, os resultados dessa pesquisa justificam a busca de outros métodos de descontaminação ou a adoção de banho de leito descartável.

Descritores: Etanol; Desinfetantes; Descontaminação; Equipamentos e Provisões Hospitalares; Cuidados de Enfermagem; Pesquisa em Enfermagem Clínica.

* Artigo extraído da dissertação de mestrado "Descontaminação no reuso de bacias para banho com álcool após limpeza: estudo experimental randomizado", apresentada à Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina de Botucatu, Botucatu, SP, Brasil. Apoio Financeiro da FW Indústria e Comércio de Produtos de Higiene e da Fundação do Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) – Processo 14/25099-2, Brasil.





¹ Secretaria Estadual de Saúde do Estado de São Paulo, Hospital das Clínicas, Botucatu, SP, Brasil.

² Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu, Botucatu, SP, Brasil.

³ Universidade de São Paulo, Escola de Enfermagem, São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina, Botucatu, Botucatu, SP, Brasil.

Como citar este artigo

Ramos MSM, Paniguel PL, Sadatsune T, Graziano KU, Mondelli AL, Bocchi SCM. Decontamination of stainless-steel bowls with 80% (w/v) alcohol for 30 s and 60 s: randomized experimental study. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2021;29:e3475. [Access   ]; Available in: . DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.4997.3475>

Introdução

Bacias de aço inoxidável são produtos para saúde (PPSs) processáveis, utilizados nos serviços de saúde para, dentre outros cuidados, os de higiene de pacientes acamados. Embora a limpeza e desinfecção automatizadas para esses itens, por lavadora termodesinfetadora de descarga, sejam não só mais práticas, mas seguras sob o ponto de vista da contaminação cruzada e ocupacional⁽¹⁻²⁾, a descontaminação manual, por limpeza com água corrente e detergente neutro, seguida de fricção com desinfetante álcool 70% (p/v), por 30 segundos (30 s), ainda é um método frequente em nosso meio⁽³⁾.

Esse procedimento de descontaminação manual está fundamentado na eficácia bactericida do álcool em várias concentrações, concluindo-se ser suficiente o tempo de 30 s de exposição na concentração de 70% (p/v) para eliminar microrganismos⁽⁴⁾. Ademais, as bacias de banho são consideradas itens não críticos, conforme classificação de potencial de contaminação⁽⁵⁾, que, *a priori*, as considera PPSs que entram em contato indireto com a pele do paciente, justificando, assim, que a prática usual de limpá-las e desinfetá-las manualmente com álcool 70% (p/v) por 30 s é procedimento aceitável como alternativa aos métodos automatizados de limpeza e termodesinfecção⁽⁶⁾.

Entretanto, nos hospitais, essas bacias são comumente utilizadas para assistir pacientes de elevada complexidade assistencial, com pele não íntegra e/ou mucosas íntegras colonizadas, que, teoricamente, teriam indicação de procedimentos mais rigorosos do que aqueles recomendados para PPSs não críticos, que seria limpeza seguida de desinfecção de baixo nível⁽⁶⁾, justificada pela sua reclassificação para PPSs semicríticos.

Dentre os desinfetantes químicos atualmente disponíveis, o álcool etílico ou isopropílico é largamente utilizado no Brasil e no mundo, por reunir características favoráveis, como baixo custo e acesso rápido e fácil, sendo, assim, recomendado para procedimentos de desinfecção de superfícies inanimadas. Uma das publicações pioneiras recomenda o uso do álcool nas concentrações de 70 a 90% (p/v) em um tempo de exposição ≥ 60 s⁽⁴⁾. Esses parâmetros de concentração e tempo – pontos críticos para desinfecção – não são consensuais nas publicações, sendo também indicados a concentração mínima de 60% (p/v)⁽⁷⁾ e o tempo de contato de 30 s a 90 s⁽⁷⁻⁸⁾.

Uma revisão sistemática sobre desinfecção de produtos semicríticos com álcool 70% (p/v), ou em concentrações aproximadas, aponta que tal desinfetante não pode ser recomendado de forma irrestrita a todos os PPSs. Porém, de acordo com o tipo do material semicrítico, a desinfecção pode ser alcançada com e sem limpeza prévia⁽⁸⁾. Embora essa revisão não tenha incluído avaliação para PPSs classificados como não críticos, dedutivamente,

aplica-se a bacias utilizadas nos cuidados de higiene de pacientes acamados, por ser de criticidade menor.

A presente investigação está justificada, considerando-se que não há, até o momento, resposta única e definitiva sobre a segurança do uso do álcool na descontaminação manual das bacias utilizadas na higiene corporal no leito de pacientes. A isso se soma a responsabilidade técnica do enfermeiro de controlar a contaminação cruzada dos pacientes por meio de PPSs, especialmente a disseminação de microrganismos resistentes ou multirresistentes a antimicrobianos. Ressalta-se que, muitas vezes, a bacia é utilizada para higiene de pacientes acamados com pele não íntegra, junto a usuários idosos altamente dependentes de cuidados da enfermagem para atendimento de suas necessidades humanas básicas e tendo sido ou estando muitos deles submetidos a procedimentos invasivos (cirurgias, cateteres) e/ou portando feridas e processos infecciosos.

Isso posto, pergunta-se: Qual a eficácia da descontaminação manual no reuso de bacias inoxidáveis reutilizadas para banho de pacientes acamados, com fricção do álcool 80% (p/v) por 30 s, previamente limpas com água corrente e detergente neutro? Há diferença na eficácia da descontaminação em tempo aumentado de contato de 60 s?

Como hipótese, presumiu-se que dobrar o tempo de contato do álcool 80% (p/v), aumentaria a eficácia do procedimento de descontaminação dessas bacias.

Para responder à inquietação e testar a hipótese, delinear-se como objetivos:

- Geral: comparar a eficácia da descontaminação manual no reuso de bacias inoxidáveis de banho, com fricção do álcool 80% (p/v), quando em contato por 30 s e 60 s, após limpeza com água corrente e detergente neutro;
- Específicos: na situação de os resultados indicarem sobrevivência de microrganismos, identificar as bactérias hospitalares isoladas após o procedimento de descontaminação das bacias, bem como sua susceptibilidade aos antimicrobianos, comparando com a contaminação prévia antes da descontaminação.

Método

Tipo de delineamento

Estudo experimental randomizado, com delineamento anterior-posterior⁽⁹⁾, unicego, conduzido em centro único, segundo *Standards for Quality Improvement Reporting Excellence - SQUIRE 2.0*⁽¹⁰⁾.

Local e amostra

Conduziu-se o estudo em hospital público de grande porte do estado de São Paulo, com 417 leitos operacionais, de 02 de janeiro a 31 de maio 2018, com bacias de banho em aço inoxidável utilizadas em unidade de internação de Clínica Médica de 19 leitos, com média de cinco banhos/dia e 150 banhos/mês, com reuso médio estimado por bacia de 30 vezes ao mês.

A partir desses dados, delimitou-se uma amostra com poder de 80% e confiabilidade de 95%, composta por 50 bacias igualmente distribuídas randomicamente em dois grupos, conforme a Figura 1, utilizando-se teste de proporções pareado (dois momentos) e exames microbiológicos antes e após as intervenções propostas para cada grupo.

Variáveis

- a) *De caracterização do usuário das bacias*, pela identificação [número de registro; sexo (feminino; masculino); idade (18 a 59; \geq 60 anos); dias de hospitalização] e informações da situação clínica no dia da coleta dos dados [diagnóstico médico de internação; número e tipos de cateteres; ventilação mecânica (sim; não); com feridas (sim; não); com infecção (sim; não); cultura positiva (sim; não); microrganismo isolado; antibiograma (sim; não); bactéria multirresistente (sim; não); vigência de antibioticoterapia (sim; não); tipo de precaução (padrão; contato; gotículas; aerossóis)];
- b) *Independentes* (antecedente/fator causal): protocolos de descontaminação no reuso de bacias de banho inoxidáveis com fricção de álcool 80% (p/v), por 30 s e 60 s, após limpeza com água corrente e detergente neutro;
- c) *Dependentes* (consequentes, desfechos): presença de bactérias hospitalares na forma vegetativa, sensíveis ou não a antimicrobianos, de bacias de banho de aço inoxidável, submetidas à limpeza com água corrente e detergente neutro, seguida de fricção do desinfetante álcool 80% (p/v), em dois tempos: 30 s e 60 s;

Para o controle da variável confundidora relacionada à concentração do agente químico desinfetante, realizou-se controle de esterilidade e de concentração do álcool. Para tanto, separaram-se, para uso restrito nesta pesquisa, duas caixas lacradas de mesmo lote de bisnagas com 100 ml de álcool, rotuladas como álcool etílico 77º, 70º GL INPM. Destas, escolheu-se aleatoriamente uma bisnaga de cada caixa, para que amostras fossem coletadas e submetidas à alcoometria e à análise microbiana em laboratório. Os resultados conferiram que o lote de álcool se encontrava isento de contaminação e na concentração

de 80% (p/v), justificando a definição dessa concentração do álcool para esta pesquisa.

Crítérios de inclusão, alocação, seguimento e análise da amostra

Realizou-se o seguimento de seis bacias utilizadas em banho no leito na unidade de internação, todas de aço inoxidável, sem danificações visíveis, como amassados ou ranhuras.

As bacias foram identificadas alfanumericamente, com a unidade de internação e o número do utensílio, a exemplo: CM-1, CM-2, ..., CM-6. Após, foram submetidas à limpeza com água corrente e detergente neutro, seguida de desinfecção e armazenamento, conforme procedimento empregado na instituição, com 30 s de fricção do álcool 80% (p/v), por toda sua extensão, conforme protocolo de inclusão, alocação, seguimento e análise da amostra (Figura 1).

Antes de iniciar a coleta de dados, realizou-se teste piloto com duas bacias, uma de cada grupo de seguimento, demonstrando desnecessária readequação dos passos procedimentais do protocolo, incluindo os relativos às análises laboratoriais. Dessa forma, essas bacias foram incluídas na amostra, designadas nos resultados como "amostra 1" (Figura 3) e "amostra 2" (Figura 4).

Uma das pesquisadoras conduziu todas as etapas da coleta de dados, desde o processo de aleatorização às coletas de amostras antes e após limpeza seguida de desinfecção, tendo um auxiliar no apoio das coletas, sempre na presença de juiz observador que seguia e conferia rigorosamente o cumprimento de todas as etapas previstas pelo protocolo em mãos, na forma de formulário.

Tanto a escolha aleatória das bacias, como a dos pacientes que receberiam os banhos e a dos grupos de alocação para procedimento de 30 s e 60 s, foram realizadas diariamente, por meio de técnicas de sorteio de cartões em cartolina, devidamente identificados em três envelopes de papel pardo, assim designados: o primeiro "leitos", com o número dos leitos dos pacientes acamados com banho prescrito; o segundo "bacias", com seis cartões numerados de 1 a 6; o terceiro relativo ao "grupo de alocação", com dois cartões, um com o tempo 30 s e o outro 60 s.

Pessoa externa à pesquisa realizava os sorteios nos respectivos envelopes: "bacia", "leito" e "grupo de alocação" no seguimento. Caso a bacia não estivesse disponível para reuso, assim como o leito vazio, procedia-se novo sorteio e seguia-se o protocolo de coleta de dados, assim descrito:

- (1) pesquisadora - distribuir bacias sorteadas aos técnicos de enfermagem responsáveis por realizar o banho no leito, no respectivo paciente, orientando-

- os para, depois de finalizado o procedimento, entregá-las às mãos da pesquisadora, ainda com a água do banho, para desprezá-la na sala de utilidades e, posteriormente, colher a primeira amostra para cultura microbiológica;
- (2) pesquisadora - proceder à higienização das mãos e calçar luvas estéreis para receber a bacia;
 - (3) pesquisadora - empregar técnica asséptica para coletar amostra microbiológica, por varredura de toda a área interna da bacia, com duas compressas de gaze hidrófilas, estéreis e sobrepostas, deslizando-as no sentido horário e com movimento uniforme, percorrendo toda a circunferência interna da bacia, da aba, depois da parede e, finalmente, do fundo;
 - (4) pesquisadora - depositar as gazes em vidro de *Schott* de 100 mL, com 50 mL de meio de cultura *Brain Heart Infusion* (BHI) estéril;
 - (5) auxiliar - fechar o vidro de *Schott* hermeticamente, identificando-o com as seguintes informações: número da amostra (1, 2, 3, 4, 5, ..., 50), grupo de alocação (Código A: 30 s ou Código B: 60 s), número da bacia (1, 2, 3, 4, 5, 6), fase do seguimento (antes), data e horário da coleta;
 - (6) pesquisadora - desprezar as luvas e higienizar as mãos para se paramentar com Equipamentos de Proteção Individual (EPIs);
 - (7) pesquisadora - umedecer com água corrente a bacia e a esponja, despejando detergente neutro na esponja. Após, proceder à lavagem da bacia, friccionando-a com a esponja, em toda sua extensão, interna e externa, e em seguida, enxaguá-la com água corrente, até retirar todo o detergente aparente;
 - (8) pesquisadora - posicionar a bacia sobre bancada limpa com álcool 80% (p/v), forrada com campo duplo estéril, para escorrer o excesso de água;
 - (9) pesquisadora - retirar as luvas de borracha e higienizar as mãos;
 - (10) pesquisadora/auxiliar – pesquisadora: calçar luvas estéreis para secar a bacia com uma compressa cirúrgica estéril, oferecida por auxiliar, para depois apoiar a bacia em bancada forrada com campo duplo estéril;
 - (10) pesquisadora - retirar as luvas, higienizar as mãos e calçar luvas estéreis;
 - (11) auxiliar/pesquisadora – auxiliar: abrir pacote com compressa cirúrgica estéril de 25 cm X 28 cm para pesquisadora apanhá-la e, após, encharcá-la com 50 mL de álcool 80% (p/v), de lote e previamente avaliado por alcoometria;
 - (12) pesquisadora/auxiliar – pesquisadora: deslizar a compressa encharcada de álcool 80% (p/v), friccionando-a por toda a extensão, em movimento horário, contínuo e uniforme, iniciando pelas abas, depois pelas paredes internas, finalizando no fundo, assim como por toda parte externa, nas bacias alocadas em um grupo por 30 segundos e no outro grupo por 60 segundos, controlada por auxiliar provido de cronômetro de segundos;
 - (13) pesquisadora - posicionar a bacia sobre campo estéril, estendido em bancada seca, após a limpeza com álcool 80% (p/v);
 - (14) pesquisadora - retirar, descartar as luvas e higienizar as mãos, para calçar luvas estéreis;
 - (15) pesquisadora/auxiliar – pesquisadora: solicitar ao auxiliar a abertura de invólucro de gaze hidrófila estéril, apanhando duas sobrepostas, de maneira que o auxiliar as umedeça com 10 mL de SF 0,9% estéril (ampola de 10 mL), para coletar amostra biológica da bacia, deslizando as gazes no sentido horário, iniciando pela aba, indo para as paredes, até completar a varredura no fundo, de maneira a completar o procedimento por toda extensão interna da bacia;
 - (16) pesquisadora/auxiliar – pesquisadora: depositar as gazes em vidro de *Schott* com 50 mL de caldo *BHI* – marca *OXOID*®, estéril aberto por auxiliar, o qual deverá fechá-lo e identificá-lo, com as seguintes informações: grupo de alocação (Código A: 30 s ou Código B: 60 s), número da bacia (1, 2, 3, 4, 5, 6), número da amostra (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ..., 50), fase do seguimento (após), data e horário da coleta;
 - (17) pesquisadora - higienizar as mãos após retirar e desprezar as luvas;
 - (18) auxiliar - acomodar os vidros das amostras em recipiente apropriado para transporte e encaminhá-los ao laboratório de pesquisa microbiológica, logo após a finalização da coleta.
- No laboratório de microbiologia, antes de os frascos serem incubados em estufa de cultura bacteriológica, marca *FANEM*® com controle periódico de temperatura, realizaram-se culturas das amostras prévias relativas ao procedimento de desinfecção, visando a estimativa numérica dos microrganismos (teste direto). Para esse teste, os frascos foram agitados vigorosamente por 30 s, e alíquotas de 10 µL foram espalhadas com auxílio de bastão de vidro em "L", em placas de Petri, contendo meios de culturas específicos para bactérias Gram-negativas (*McConkey* ágar) e Gram-positivas (*CNA Columbia* ágar adicionado de sangue de carneiro). A seguir, os frascos e as placas do teste direto foram incubados em estufa a 35±1°C por 24 a 48 h. Após 24 horas, fizeram-se a contagem de Unidades Formadoras

de Colônias (UFCs) e as análises das placas do teste direto.

Dos frascos com turvação do caldo (cultura positiva), realizou-se semeadura por esgotamento em placas com diversos meios de cultura, todas da marca OXOID®: MacConkey Agar (para Gram-negativos), ágar sangue com base CNA Columbia (para Gram-positivos), Cetrimide Agar (para *Pseudomonas aeruginosa*), Mannitol Salt Agar (para *Staphylococcus aureus*), Slanetz-Bartley Agar (para Enterococos) e Sabouraud Dextrose Agar adicionado de cloranfenicol (para leveduras). Essas placas foram incubadas a 35±1°C por 24 a 48 h, com o objetivo de isolar e identificar os microrganismos hospitalares.

Realizou-se a identificação das colônias dos diferentes meios de culturas por testes fenotípicos convencionais⁽¹¹⁾.

Utilizou-se o Teste de Suscetibilidade aos Antimicrobianos (TSA) por disco-difusão em ágar⁽¹²⁾ para avaliar o perfil das bactérias isoladas das bacias de banho, e a leitura fundamentou-se no *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI-2017)*⁽¹³⁾. Para realização dos antibiogramas empregaram-se discos da marca CEFAR®, especificamente, SENSIFAR – ANTIBIOGRAMA CLSI/BrCAST, dentro das datas de validades para uso. Para as enterobactérias utilizaram-se os seguintes fármacos: amicacina, cefepime, ceftriaxone, cefuroxima, ciprofloxacina, ertapenem, gentamicina, imipenem, meropenem, piperacilina/tazobactam, ampicilina e cefoxitina. Para as *Pseudomonas aeruginosa* e *Stenotrophomonas maltophilia*, os fármacos foram: amicacina, cefepime, ceftazidima, ciprofloxacina, colistina, gentamicina, imipenem, meropenem, piperacilina/tazobactam. Para os *Acinetobacter baumannii*, os antimicrobianos foram os mesmos que os utilizados para o grupo *Pseudomonas*, com adição de três fármacos: ceftriaxone, tigeciclina e ampicilina/sulbactam. Já para os *Enterococcus faecium* e

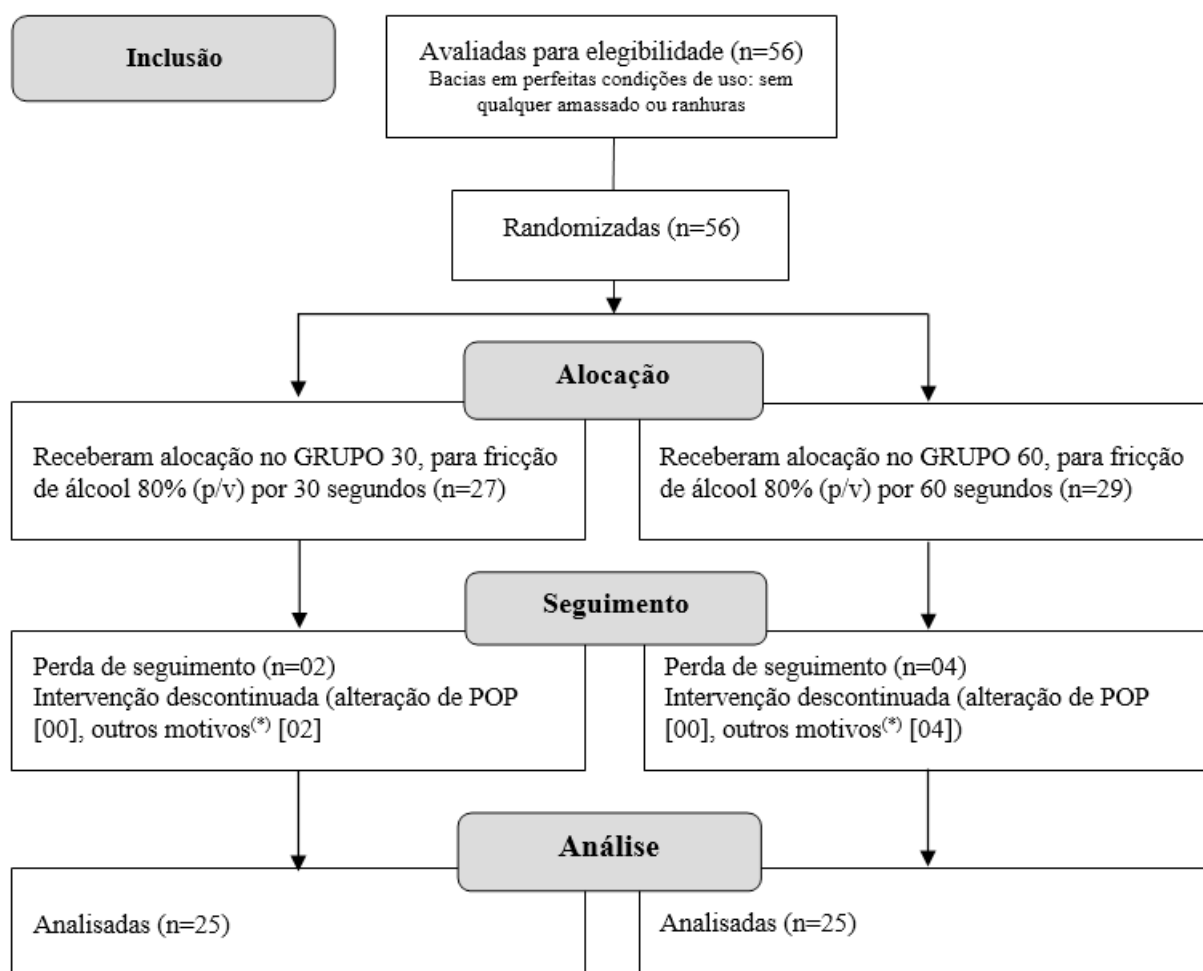
Enterococcus faecalis realizou-se análise de resistência à vancomicina, por meio de placas com ágar bile-esculina acrescido de 6 µg/mL de vancomicina.

Considerou-se eficácia da intervenção do processamento manual de bacias de banho a ausência de bactérias hospitalares na forma vegetativa e, na presença dessas bactérias, conferiu-se ineficácia, uma vez que a bacia desempenhava papel de fômite na disseminação de microrganismos, nos dois grupos amostrais.

Para este estudo, compreenderam-se como microrganismos hospitalares aqueles do perfil epidemiológico do local da investigação: *Acinetobacter baumannii*; *Candida albicans*; *Candida glabrata*; *Candida tropicalis*; *Citrobacter freundii*; *Citrobacter koseri*; *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter agglomerans*, *Enterobacter aerogenes*; *Enterococcus faecalis*; *Enterococcus faecium*; *Escherichia coli*; *Klebsiella pneumoniae*; *Morganella morganii*; *Proteus mirabilis*; *Pseudomonas aeruginosa*; *Serratia marcescens*; *Staphylococcus aureus*; *Stenotrophomonas maltophilia*.

Seis amostras de bacias foram excluídas do seguimento por interrupções do protocolo, devido a alterações clínicas dos pacientes durante o banho no leito, sendo essas repostas conforme os critérios de inclusão, até completar a amostra delineada, como está demonstrado na Figura 1.

Ressalta-se que não houve duplo cegamento relativo aos pesquisadores e operadores das intervenções banhos no leito com os participantes/bacias. Contudo, os resultados de culturas colhidas só foram conhecidos pelos pesquisadores e demais participantes envolvidos no estudo depois de finalizada a coleta de dados. Os pesquisadores não participaram das análises microbiológicas e os microbiologistas que processaram as amostras desconheciam se o material em análise pertencia ao tempo de 30 s ou 60 s.



*Pacientes que apresentaram intercorrências clínicas durante o procedimento banho no leito

Figura 1 - Processo de inclusão, alocação, seguimento e análise da amostra relativa a estudo experimental randomizado sobre eficácia da descontaminação no reuso de bacias de banho inoxidáveis com fricção de álcool 80% (p/v), por 30 s e 60 s, após limpeza com água corrente e detergente neutro. Hospital do estado de São Paulo, Brasil, 2018

Análise dos dados

Para as análises estatísticas utilizou-se o *software Stata*, versão 14. Empregou-se o teste qui-quadrado para as variáveis de caracterização dos usuários das bacias: sexo, faixa etária, dias de internação, número de cateteres, feridas, diagnóstico de infecção, microrganismo multirresistente, isolamento de contato, em antibioticoterapia e classificação das bacias segundo o risco e potencial de contaminação⁽⁵⁾. Para a variável tipo de respiração utilizou-se o Teste Exato de Fisher e, para avaliar a redução de microrganismos após as intervenções nos Grupos 30 s e 60 s, assim como comparar a significância estatística dessa redução entre eles, o modelo de regressão linear generalizado, o teste de Wald, considerando significativo $p < 0,05$.

Procedimentos éticos

Projeto conduzido após aprovação de Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 68181017.8.0000.5411,

Parecer: 2.426.902) e obtenção da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de participação na pesquisa do usuário da bacia ou, quando impossibilitado, do familiar responsável.

Pesquisa realizada com apoio financeiro da Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP (financiador 1) e da FW Indústria e Comércio de Produtos de Higiene (financiador 2), as quais não interferiram na condução da pesquisa em nenhum momento.

Resultados

As análises mostraram homogeneidade na alocação randomizada das bacias de banho inoxidáveis nos estratos de seguimento, grupos 30 s e 60 s, por não apresentarem diferenças estatisticamente significativas entre as variáveis relativas às características clínicas de seus usuários e, conseqüentemente, à classificação destas, segundo o grau de risco de infecção após o uso⁽⁵⁾.

Da totalidade de bacias de banho analisadas (50, 100%), igualmente distribuídas nos Grupos 30 s e 60 s, a maioria classifica-se como material semicrítico (100%; 98%; $p=0,312$), se considerado o grau de risco de infecção que estas ofereciam, de acordo com as características clínicas de seus usuários no momento da coleta de dados, assim como com o perfil microbiológico e de resistência a antimicrobianos de cepas hospitalares isoladas em culturas de amostras colhidas dessas bacias, logo depois de desprezada a água do banho (Figuras 2 a 4).

A maioria dos usuários era idosa (88%; 80%; $p=0,440$), portando de um a cinco cateteres (100%; 96%; $p=0,312$), com diagnóstico de infecção (80%; 80%; $p=1,000$), e microrganismo multirresistente isolado (40%; 28%; $p=0,370$), em antibioticoterapia (88%; 84%; $p=0,684$) e em isolamento de contato (40%; 32%; $p=0,556$).

Os demais resultados encontram-se sintetizados nas Figuras 2 a 5.

Grupo 30 s				Grupo 60 s			
Amostra	Bacia	Nº de UFCs* Ágar MacConkey†	Nº de UFCs* Ágar CNA‡	Amostra	Bacia	Nº de UFCs* Ágar MacConkey†	Nº de UFCs* Ágar CNA‡
1	5	18	22	2	2	20	120
3	4	-	>300	4	1	1	134
5	4	14	154	7	3	0	193
6	4	-	118	9	1	115	>300
8	4	-	6	10	4	>300	>300
11	1	-	47	13	1	0	27
12	3	-	-	15	1	0	121
14	4	-	21	18	1	35	280
16	5	-	150	20	2	15	>300
17	5	-	240	22	3	0	160
19	3	-	120	24	2	3	22
21	1	149	>300	25	5	>300	>300
23	4	-	128	27	3	>300	>300
26	2	-	-	29	6	0	71
28	5	20	74	31	2	0	15
30	1	13	62	33	3	12	8
32	6	-	57	35	4	0	1
34	1	-	1	38	2	0	26
36	2	7	120	40	4	1	1
37	1	13	-	42	6	1	290
39	3	18	80	43	4	2	200
41	5	12	50	44	3	2	200
48	2	180	-	45	2	8	190
49	1	1	31	46	1	8	120
50	3	5	27	47	4	120	-

*Número de UFCs = unidades formadoras de colônia em 10 µL; †Meio seletivo para bactérias Gram-negativas; ‡Meio seletivo para bactérias Gram-positivas

Figura 2 - Análise semiquantitativa pré-incubação de amostras microbiológicas de bacias de banho inoxidáveis, alocadas randomicamente nos grupos 30 s e 60 s, colhidas antes da descontaminação com álcool 80% (p/v), precedida de limpeza com água corrente e detergente neutro. Hospital do estado de São Paulo, Brasil, 2018

AMOSTRA	BACIA	ANTES DA DESCONTAMINAÇÃO Resultados das culturas microbiológicas com respectivos perfis de resistência	APÓS DESCONTAMINAÇÃO Resultados das culturas microbiológicas de bacias inoxidáveis, após limpeza com água corrente e detergente neutro, seguida de fricção por 30 s de álcool 80% (p/v).	EFICÁCIA	
				SIM	NÃO
1	5	<i>K. pneumoniae</i> [§] ; <i>P. mirabilis</i>	Negativo	Sim	-
3	4	<i>E. faecium</i> [†]	Negativo	Sim	-
5	4	<i>E. coli</i> [‡] ; <i>K. pneumoniae</i> [§] ; <i>K. pneumoniae</i> [§] (fenótipo diferente)	<i>S. maltophilia</i>	-	Não
6	4	<i>K. pneumoniae</i> [§] ; <i>P. mirabilis</i> [‡] ; <i>E. faecalis</i>	<i>P. aeruginosa</i>	-	Não
8	4	Negativo	Negativo	Sim	-
11	1	Negativo	Negativo	Sim	-
12	3	<i>Candida tropicalis</i>	Negativo	Sim	-
14	4	<i>S. maltophilia</i>	Negativo	Sim	-
16	5	<i>K. pneumoniae</i> ; <i>E. faecalis</i> ; <i>E. faecium</i>	<i>P. aeruginosa</i>	-	Não
17	5	<i>E. coli</i> ; <i>E. faecalis</i>	Negativo	Sim	-
19	3	<i>P. aeruginosa</i> ; <i>E. coli</i>	Negativo	Sim	-
21	1	<i>K. pneumoniae</i> [§] ; <i>E. coli</i> [‡] ; <i>P. aeruginosa</i> ; <i>M. morgani</i>	Negativo	Sim	-
23	4	<i>K. pneumoniae</i> [§] ; <i>E. faecalis</i> ; <i>Candida glabrata</i>	<i>P. aeruginosa</i>	-	Não
26	2	Negativo	Negativo	Sim	-
28	5	<i>K. pneumoniae</i> [§] ; <i>K. pneumoniae</i> [§] ; <i>E. coli</i> [‡] ; <i>E. coli</i> ; <i>A. baumannii</i> ; <i>E. faecalis</i> [†] ; <i>E. faecalis</i>	Negativo	Sim	-
30	1	<i>E. coli</i> ; <i>E. faecalis</i>	<i>P. aeruginosa</i>	-	Não
32	6	<i>E. coli</i> ; <i>K. pneumoniae</i> [§] ; <i>Candida albicans</i>	Negativo	Sim	-
34	1	<i>E. faecalis</i> [†] ; <i>Candida tropicalis</i>	Negativo	Sim	-
36	2	<i>E. coli</i> ; <i>K. pneumoniae</i> ; <i>P. aeruginosa</i> ; <i>C. koseri</i>	Negativo	Sim	-
37	1	<i>E. cloacae</i> ; <i>E. faecalis</i> [†]	<i>P. aeruginosa</i>	-	Não
39	3	<i>P. mirabilis</i> ; <i>E. faecalis</i> ; <i>K. pneumoniae</i> ; <i>C. freundii</i>	<i>P. mirabilis</i> ; <i>E. faecalis</i>	-	Não
41	5	<i>E. coli</i> ; <i>E. coli</i> (fenótipo diferente); <i>P. mirabilis</i>	Negativo	Sim	-
48	2	<i>P. aeruginosa</i> ; <i>E. cloacae</i> ; <i>K. pneumoniae</i>	<i>P. aeruginosa</i>	-	Não
49	1	<i>E. faecalis</i> ; <i>S. marcescens</i> ; <i>P. aeruginosa</i> ; <i>A. baumannii</i> ; <i>K. pneumoniae</i> [†]	<i>P. aeruginosa</i>	-	Não
50	3	<i>E. cloacae</i> ; <i>E. faecalis</i> ; <i>P. aeruginosa</i> ; <i>E. coli</i> [‡]	<i>P. aeruginosa</i>	-	Não
TOTAL		64 (100%) microrganismos hospitalares isolados	11 (17%) microrganismos isolados (p < 0,0001)[¶]	15 (60%)	10 (40%)

*Espectro estendido-beta lactamase (ESBL); [†]*Enterococcus* Resistente à vancomicina (VRE); [‡]ESBL + multirresistência; [§]ESBL + multirresistência + *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase (KPC); ^{||}multirresistência; [¶]Teste de Wald (Modelo de regressão linear generalizado)

Figura 3 - Eficácia da descontaminação para reuso de bacias de banho inoxidáveis, mediante comparação de resultados das culturas microbiológicas com perfis de resistência a antimicrobianos, colhidas antes e após fricção por 30 s de álcool 80% (p/v), precedida de limpeza com água corrente e detergente neutro. Hospital do estado de São Paulo, Brasil, 2018

AMOSTRA	BACIA	ANTES DA DESCONTAMINAÇÃO Resultados das culturas microbiológicas com respectivos perfis de resistência	APÓS DESCONTAMINAÇÃO Resultados das culturas microbiológicas de bacias inoxidáveis, após limpeza com água corrente e detergente neutro, seguida de fricção por 60 s de álcool 80% (p/v).	EFICÁCIA	
				SIM	NÃO
2	2	<i>K. pneumoniae</i> ; <i>P. mirabilis</i> ; <i>E. coli</i>	Negativo	Sim	-
4	1	<i>K. pneumoniae</i> [†] ; <i>E. coli</i>	Negativo	Sim	-
7	3	<i>K. pneumoniae</i> [†] ; <i>E. faecium</i>	Negativo	Sim	-
9	1	<i>K. pneumoniae</i> [†] ; <i>A. baumannii</i> [‡] ; <i>E. faecalis</i>	Negativo	Sim	-
10	4	<i>K. pneumoniae</i> [†] ; <i>A. baumannii</i> [‡] ; <i>E. faecium</i>	<i>E. faecalis</i>	-	Não
13	1	<i>K. pneumoniae</i> [†] ; <i>E. faecalis</i> ; <i>E. faecium</i>	Negativo	Sim	-
15	1	<i>E. coli</i>	Negativo	Sim	-
18	1	<i>E. coli</i> [†] ; <i>E. agglomerans</i> ; <i>E. faecalis</i>	Negativo	Sim	-
20	2	<i>E. coli</i> ; <i>P. aeruginosa</i> ; <i>E. faecalis</i> ; <i>E. faecalis</i>	<i>P. aeruginosa</i>	-	Não
22	3	<i>E. coli</i> ; <i>K. pneumoniae</i> ; <i>E. faecalis</i> ; <i>S. aureus</i> [§] ; <i>Candida tropicalis</i>	Negativo	Sim	-
24	2	<i>P. aeruginosa</i> ; <i>Candida tropicalis</i> ; <i>E. faecalis</i>	Negativo	Sim	-
25	5	<i>E. coli</i> [†] ; <i>K. pneumoniae</i> [†] ; <i>P. aeruginosa</i> ; <i>A. baumannii</i> [‡]	Negativo	Sim	-
27	3	<i>P. aeruginosa</i> ; <i>K. pneumoniae</i> ; <i>E. cloacae</i> ; <i>E. faecalis</i> ; <i>E. faecalis</i>	Negativo	Sim	-
29	6	<i>Candida albicans</i> ; <i>A. baumannii</i> [‡] ; <i>E. faecalis</i>	Negativo	Sim	-
31	2	<i>P. aeruginosa</i> ; <i>K. pneumoniae</i> ; <i>E. faecalis</i>	<i>P. aeruginosa</i>	-	Não
33	3	<i>P. aeruginosa</i> ; <i>K. pneumoniae</i> [†] ; <i>E. faecalis</i> ; <i>M. morgani</i>	Negativo	Sim	-
35	4	<i>M. morgani</i> [¶]	Negativo	Sim	-
38	2	<i>P. mirabilis</i> ; <i>E. faecalis</i> ; <i>Candida albicans</i>	Negativo	Sim	-
40	4	<i>Candida albicans</i>	<i>P. mirabilis</i>	-	Não
42	6	<i>P. mirabilis</i> ; <i>E. faecalis</i> ; <i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	-	Não
43	4	<i>K. pneumoniae</i> [†] ; <i>P. aeruginosa</i> ; <i>Candida albicans</i> ; <i>E. faecalis</i>	<i>E. faecalis</i>	-	Não
44	3	<i>E. coli</i> [†] ; <i>P. aeruginosa</i>	Negativo	Sim	-
45	2	<i>K. pneumoniae</i> ; <i>E. coli</i> ; <i>P. aeruginosa</i> ; <i>E. faecalis</i>	<i>P. aeruginosa</i>	-	Não
46	1	<i>P. aeruginosa</i> ; <i>Candida albicans</i> ; <i>E. faecalis</i>	<i>P. aeruginosa</i>	-	Não
47	4	<i>E. aerogenes</i> [§] ; <i>E. faecalis</i> ; <i>P. aeruginosa</i>	<i>P. aeruginosa</i>	-	Não
TOTAL		75 (100%) microrganismos hospitalares isolados	9 (12%) microrganismos isolados (p<0,0001)^(¶)	16 (64%)	9 (36%)

[†]ESBL + multirresistência; [‡]Espectro estendido-beta lactamase (ESBL); [§]ESBL + multirresistência + *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase (KPC); [¶]Multirresistência; ^{||}*Enterococcus* resistente à vancomicina (VRE); [¶]Teste de Wald (Modelo de regressão linear generalizado)

Figura 4 - Eficácia da descontaminação para reuso de bacias de banho inoxidáveis, mediante comparação de resultados das culturas microbiológicas com perfis de resistência a antimicrobianos, colhidas antes e após fricção por 60 s de álcool 80% (p/v), precedida de limpeza com água corrente e detergente neutro. Hospital do estado de São Paulo, Brasil, 2018

Microorganismos	Antes		Depois	
	30 s	60 s	30 s	60 s
Enterobactérias				
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	14	13	-	-
<i>Escherichia coli</i>	12	10	-	-
<i>Proteus mirabilis</i>	4	3	1	1
<i>Morganella morganii</i>	1	2	-	-
<i>Enterobacter cloacae</i>	3	1	-	-
<i>Enterobacter agglomerans</i>	-	1	-	-
<i>Enterobacter aerogenes</i>	-	1	-	-
<i>Citrobacter freundii</i>	1	-	-	-
<i>Citrobacter koseri</i>	1	-	-	-
<i>Serratia marcescens</i>	1	-	-	-
Bacilos Gram-negativos não fermentadores				
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6	11	8	6
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	-	1	-
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	4	-	-
Enterococos				
<i>Enterococcus faecalis</i>	12	18	1	2
<i>Enterococcus faecium</i>	2	3	-	-
Estafilococos				
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	1	-	-
Leveduras				
<i>Candida albicans</i>	1	5	-	-
<i>Candida tropicalis</i>	2	2	-	-
<i>Candida glabrata</i>	1	-	-	-
TOTAL	64	75	11	9

Figura 5 - Distribuição de microrganismos hospitalares isolados das bacias de banho de leito inoxidáveis, antes e depois de desinfecção, por 30 s e 60 s, com álcool 80% (p/v), precedida de limpeza com água corrente e detergente neutro. Hospital do estado de São Paulo, Brasil, 2018

Discussão

Os resultados desta investigação refutaram a hipótese inicial do estudo. Verificou-se que as fricções com álcool 80% (p/v), mesmo dobrando o tempo de aplicação de 30 s para 60 s após a limpeza, não foram capazes de descontaminar as bacias de aço inoxidável utilizadas no banho no leito de pacientes, obtendo somente redução estatisticamente significativa ($p < 0,0001$) da carga bacteriana. Foram recuperadas como bactérias hospitalares: *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Enterococcus faecalis* e *Stenotrophomonas maltophilia*, algumas delas resistentes a antimicrobianos.

Ao considerar o álcool como desinfetante de nível intermediário com ação micobactericida, virucida,

fungicida e bactericida vegetativo, as bactérias na forma vegetativa deveriam ter sido eliminadas. Esse fato suscita preocupação, não só com os pacientes que recebem assistência com PPSs contaminados, mas também com os profissionais da saúde que os manipulam, com risco de torná-los reservatórios desses microrganismos, na inobservância do protocolo de higienização de suas mãos.

A expectativa de que se dobrando o tempo de fricção das bacias com álcool 80% (p/v), de 30 s para 60 s impactar-se-ia a eficácia do desinfetante não foi confirmada, uma vez que, comparadas as fricções nos referidos tempos, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p = 0,254$).

Alguns achados inesperados merecem ser discutidos, como a prevalência na recuperação de

Pseudomonas aeruginosa, tanto no grupo de 30 s quanto no de 60 s, que, em alguns casos, inexplicavelmente, só foi isolada em amostra microbiológica após o procedimento de desinfecção (Figuras 3, 4 e 5). Em decorrência, conjecturou-se a possibilidade de biofilmes nas bacias e tolerância desenvolvida por esses microrganismos ao álcool, como aconteceu com *Enterococcus*⁽¹⁴⁾. Em relação a biofilmes, o fato é que esses microrganismos apresentam alta capacidade de formá-los. Estudo com 45 cepas da bactéria, isoladas a partir de baratas capturadas em hospitais, verificou capacidade de formação de biofilme em todas as cepas, cujo efeito bactericida ao álcool diminuiu para 60% no caso das bactérias aderentes, quando comparado a 100% de efeito nas células livres⁽¹⁵⁾. Adicionalmente, da revisão de literatura, presumiu-se que a própria ação residual da desinfecção com álcool contribui para o aumento da formação de biofilme produzido pela *P. aeruginosa*, mais especificamente sobre a síntese de Psl e Pel, considerados exopolissacarídeos dessa bactéria⁽¹⁶⁻¹⁷⁾. Talvez esse fato explique os casos de aparecimento da bactéria somente na análise microbiológica após o procedimento de desinfecção, na hipótese de as bacias analisadas apresentarem biofilmes.

Outro aspecto importante a se destacar nos resultados é a carga microbiana apresentada pelas 50 bacias, antes da descontaminação, 47 (94%) estavam contaminadas com microrganismos de importância hospitalar, perfazendo 139 linhagens de microrganismos hospitalares, 51 (37%), distribuídas em cinco possíveis grupos de resistência a antimicrobianos: (A) Multirresistentes – MR (12; 23%); (B) espectro estendido-beta lactamase – ESBL (7; 14%); (C) ESBL + multirresistência (10; 20%); (D) ESBL + multirresistência + *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase – KPC (9; 18%); (E) *Enterococcus* Resistente à Vancomicina – VRE (13; 25%) (Figuras 3 e 4). Essa constatação reforça a importância do uso dos princípios de precauções padrão por aqueles que executarão a descontaminação. É sabido que, em algumas rotinas de serviços, essa responsabilidade é delegada aos trabalhadores sem formação na área da saúde, como aqueles que atuam no serviço de higiene hospitalar.

A eficácia de um desinfetante químico é multifatorial, envolvendo fatores determinantes para ação microbicida, como: número, localização e resistência inata dos microrganismos, tempo e temperatura de exposição, concentração e potência, assim como fatores químicos e físicos, matéria orgânica e inorgânica e biofilmes⁽⁷⁾ e, certamente, esses fatores justificam os resultados divergentes nas pesquisas e na clínica envolvendo o álcool.

Os resultados desta pesquisa mostram evidências científicas de as bacias de banho inoxidável estarem

desempenhando papel de fômites na disseminação de cepas de microrganismos hospitalares resistentes a antimicrobianos, quando processadas com álcool etílico 80% (p/v), mesmo friccionado em concentração e tempo recomendados⁽⁴⁾.

O álcool etílico ou isopropílico vem sendo indicado para desinfecções intermediárias e de baixo nível, em superfícies lisas e duras, com o tempo de exposição mínimo de 60 s^(4,7), nas concentrações entre 70 e 90%⁽⁴⁾, sendo a concentração mínima encontrada na literatura de 60% (p/v)⁽⁷⁾.

No Brasil, as bacias para banho no leito são inoxidáveis e reutilizadas, geralmente submetidas a procedimento de descontaminação por 30 s de fricção com álcool etílico 70% (p/v), após higienização prévia com água corrente e detergente neutro, seguida de secagem⁽³⁾. Esse tempo de exposição ao álcool etílico está fundamentado em pesquisa experimental com microrganismos suspensos, publicada na década de 1980⁽⁴⁾ e ratificada por várias pesquisas. A recomendação universal de higienizar as mãos com álcool 70% (p/v) atesta, também, a crença da ação eficiente microbicida do álcool nessa concentração⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

Considerando: (a) a eficácia parcial do álcool 80% (p/v) e a diferença não significativa entre 30 s e 60 s de fricção do desinfetante para descontaminação no reuso de bacias de banho inoxidáveis; (b) as características clínicas variadas de seus usuários e perfis microbiológicos e de resistência aos antimicrobianos dos organismos presentes nas bacias após desprezar a água; (c) o potencial de essas bacias estarem desempenhando o papel de fômites na disseminação de cepas hospitalares e de importância para a vigilância epidemiológica, uma vez ainda classificadas como material não crítico e, como demonstrado por sequenciamento genômico completo que, a exemplo da transmissão da *K. pneumoniae*, é cruzada e não ambiental⁽²⁰⁾; (d) a necessidade de se reclassificar as bacias de banho inoxidáveis em material semicrítico quando em uso em pacientes com a pele não íntegra e, portanto, demandando desinfecção de alto nível, a qual poderá ser obtida por meios automatizados que garantem a uniformidade do processo e previnem contatos de produtos químicos com aquele que processa os materiais, a exemplo das termodesinfetadoras⁽²¹⁾; (e) a escassez de pesquisas sobre a eficácia de descontaminação de bacias de banho por termodesinfetadoras; (f) a evidência científica sobre a eficácia microbiológica do banho no leito descartável de 90%, comparado a 20% do banho convencional, dentre outros benefícios⁽³⁾, julga-se a necessidade de reclassificar bacias de banho inoxidáveis como PPSs semicríticos, quando em uso para pacientes com pele não íntegra, portadores de dispositivos invasivos, como cateteres e sondas e, portanto, requerendo

desinfecção de alto nível. Uma medida relativamente simples e prática é a substituição da técnica de banho no leito convencional por descartável⁽³⁾, nesse caso ponderando questões de custos e de sustentabilidade ambiental.

Como limitação desta pesquisa considerou-se o fato de não ter sido constituído grupo controle para que se pudesse comparar com a eficácia de desinfecção por termodesinfetadoras.

Por fim, os autores entendem que uma das contribuições desta pesquisa é que não se pode considerar a eficácia do álcool como desinfetante de forma acrítica.

Conclusão

Não houve eliminação total de bactérias na forma vegetativa das bacias de banho no leito descontaminadas por limpeza com água corrente e detergente neutro, seguida da fricção com álcool 80% (p/v) 30 s e 60 s, com recuperação predominante da *Pseudomonas aeruginosa*, incluindo aquelas resistentes a antimicrobianos, o que refutou a hipótese inicial da pesquisa.

Embora o álcool seja um desinfetante químico de nível intermediário, que, teoricamente, é um micobactericida, virucida, fungicida e bactericida vegetativo, os resultados desta investigação não confirmaram esse espectro de ação microbiana, levando o risco de os PPSs desinfetados caracterizarem-se como fômites no contexto da contaminação cruzada.

O uso das bacias de banho no leito para pacientes com pele íntegra não teria consequências preocupantes, mas sim, para aqueles com pele não íntegra, demandando outros métodos de descontaminação ou a adoção de banho de leito descartável. Adicionalmente, a manipulação de bacias contaminadas contribui para a disseminação dos microrganismos quando há falha na adesão às recomendações de higienização das mãos.

Referências

1. Kulkarni K, Kaczorowski D, Bonkowski A, Kovach S, Basile R. Safe to handle? Comparing manually and machine-washed medical devices. *Biomed Instrum Technol.* 2016;50(Suppl):18-22. doi: <http://doi.org/10.2345/0899-8205-50.s2.18>
2. Pozzer CE, Arsego M, Rocha IG, Hoefel HHK, Duarte CM, Amaral AP, et al. Utensílios sanitários: comparação entre processos de limpeza e desinfecção manual e automatizado. *Rev SOBECC.* 2019;24(3):119-24. doi: <http://doi.org/10.5327/z1414-4425201900030002>
3. Paulela DC, Bocchi SCM, Mondelli AL, Martin LC, Regina Sobrinho A. Effectiveness of bag bath on microbial load: clinical trial. *Acta Paul Enferm.* [Internet]. 2018 Feb [cited 2020 Oct 26];31(1):7-16. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-21002018000100007&lng=en. doi: <https://doi.org/10.1590/1982-0194201800003>
4. Ali Y, Dolan MJ, Larson EL. Alcohols. In: Blook SS, editor. *Disinfection, sterilization, and preservation.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 229-54.
5. Spaulding EH. Chemical disinfection of medical and surgical materials. In: Lawrence CA, Block SS. *Disinfection, sterilization and preservation.* Philadelphia: Lea & Febinger; 1968. p. 517-31.
6. Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA. Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº15 de 15/03/2012. Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências. [Internet]. Brasília: ANVISA; 2012. [Acesso 2 jul 2016]. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/rdc0015_15_03_2012.pdf/052fdafa-327d-4eef-bbad-19f8f8ba1e83
7. Rutala WA, Weber DJ. Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. [Internet]. Atlanta: CDC; 2008 [cited 2020 Oct 27]. Available from: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/>
8. Ribeiro MM, Neumann VA, Padoveze MC, Graziano KU. Efficacy and effectiveness of alcohol in the disinfection of semi-critical materials: a systematic review. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* [Internet]. 2015 Aug [cited 2020 Oct 26];23(4):741-52. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692015000400741&lng=en. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-1169.0266.2611>
9. Polit DF, Beck CT. *Fundamentos de pesquisa em enfermagem: avaliação de evidências para a prática de enfermagem.* Porto Alegre: Artmed; 2018.
10. Ogrinc G, Davies L, Goodman D, Batalden P, Davidoff F, Stevens D. SQUIRE 2.0 (Standards for QUality Improvement Reporting Excellence): Revised publication guidelines from a detailed consensus process. *BMJ Qual Saf.* 2016 Dec 1;25(12):986-92. doi: <http://doi.org/10.1136/bmjqs-2015-004411>
11. Procop GW, Koneman EW. *Koneman: diagnóstico microbiológico – texto e atlas.* Rio de Janeiro: GEN/Guanabara Koogan; 2017.
12. Bauer AW, Kirby WM, Sherris JC, Turck M. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. *Am J Clin Pathol.* 1966 Apr;45(4):493-6. doi: http://doi.org/10.1093/ajcp/45.4_ts.493
13. Clinical and Laboratory Standards Institute. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing.* Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2017.
14. Pidot SJ, Gao W, Buultjens AH, Monk IR, Guerillot R, Carter GP, et al. Increasing tolerance of hospital

Enterococcus faecium to handwash alcohols. Sci Transl Med. 2018;10(452). doi: <http://doi.org/10.1126/scitranslmed.aar6115>

15. Saitou K, Furuhashi K, Kawakami Y, Fukuyama M. Biofilm formation abilities and disinfectant-resistance of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from cockroaches captured in hospitals. Biocontrol Sci. 2009 Jun;14(2):65-8. doi: <http://doi.org/10.4265/bio.14.65>

16. Tashiro Y, Inagaki A, Ono K, Inaba T, Yawata Y, Uchiyama H, et al. Low concentrations of ethanol stimulate biofilm and pellicle formation in *Pseudomonas aeruginosa*. Biosci Biotechnol Biochem. 2014 Apr;78(1):178-81. doi: <http://doi.org/10.1080/09168451.2014.877828>

17. Skariyachan S, Sridhar VS, Packirisamy S, Kumargowda ST, Challapilli SB. Recent perspectives on the molecular basis of biofilm formation by *Pseudomonas aeruginosa* and approaches for treatment and biofilm dispersal. Folia Microbiol (Praha). 2018 Jul;63(4):413-32. doi: <http://doi.org/10.1007/s12223-018-0585-4>

18. World Health Organization. WHO guidelines on hand hygiene in health care: a summary - First global patient safety challenge: clean care is safer care. [Internet]. Geneva: WHO; 2009 [cited 2020 Oct 27]. Available from: https://www.who.int/gpsc/5may/tools/who_guidelines-handhygiene_summary.pdf

19. Ministério da Saúde (BR). Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n. 42, de 25 de outubro de 2010: dispõe sobre a obrigatoriedade de disponibilização de preparação alcoólica para fricção antisséptica das mãos, pelos serviços de saúde do País, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília (DF) 26 out 2010. Seção 1, p. 27-8.

20. Smit PW, Stoesser N, Pol S, van Kleef E, Oonsivilai M, Tan P, et al. Transmission dynamics of hyper-endemic multi-drug resistant *Klebsiella pneumoniae* in a Southeast Asian Neonatal Unit: a longitudinal study with whole genome sequencing. Front Microbiol. 2018 Jun;5(9):1197. doi: <http://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01197>

21. Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização – SOBECC. Manual de Práticas Recomendadas da SOBECC. 7. ed. São Paulo: SOBECC; 2017.

Contribuição dos autores:

Concepção e desenho da pesquisa: Kazuko Uchikawa Graziano, Silvia Cristina Mangini Bocchi. **Obtenção de dados:** Melissa Santiloni Montanha Ramos. **Análise e interpretação dos dados:** Melissa Santiloni Montanha Ramos, Patricia Leme Paniguel, Terue Sadatsune, Alessandro Lia Mondelli, Silvia Cristina Mangini Bocchi. **Análise estatística:** Melissa Santiloni Montanha Ramos. **Obtenção de financiamento:** Silvia Cristina Mangini Bocchi. **Redação do manuscrito:** Terue Sadatsune, Kazuko Uchikawa Graziano, Silvia Cristina Mangini Bocchi. **Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:** Terue Sadatsune, Kazuko Uchikawa Graziano.

Todos os autores aprovaram a versão final do texto.

Conflito de interesse: os autores declararam que não há conflito de interesse.

Recebido: 27.10.2020

Aceito: 14.03.2021

Editora Associada:
Maria Lúcia Zanetti


Copyright © 2021 Revista Latino-Americana de Enfermagem
Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY.

Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.

Autor correspondente:

Silvia Cristina Mangini Bocchi

E-mail: silvia.bocchi@unesp.br

 <https://orcid.org/0000-0002-2188-009X>