

Bactérias em torneiras de um hospital geral brasileiro

Bacteria on taps of a Brazilian general hospital

Patrícia Guedes Garcia¹, Rafaela da Silva Pereira², Leonardo Romaniello Gama-de-Oliveira², Isadora Santiago de-Oliveira²

RESUMO

Introdução: As infecções relacionadas à assistência a saúde (IRAS) tem crescido de forma progressiva favorecendo a disseminação dos mesmos. Dentre as superfícies inanimadas presentes em um ambiente hospitalar, a torneira é uma das mais contaminadas, pela possível formação de biofilme. **Objetivos:** Avaliar a presença de bactérias patogênicas no interior, exterior e maçanetas de corpo de torneiras, bem como seu perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos. **Métodos:** Foram coletadas amostras de 11 torneiras de diversos setores do hospital, com swab estéril em meio Stuart. Estas foram inoculadas em caldo Brain Heart Infusion (BHI), incubadas por 24 horas em estufa de aerobiose a 35°C. Foram repicadas em Ágar Manitol Salgado, Ágar MacConkey e Ágar Sangue e incubadas por 24-48 horas em aerobiose a 35° ± 2°C. Após o período de incubação foram realizadas as provas bioquímicas e o teste de suscetibilidade aos antimicrobianos. **Resultados:** Das 33 amostras analisadas, houve crescimento de bactérias patogênicas em 12 (36,4%) amostras. Dentre os microorganismos isolados nas torneiras, encontraram-se 6 cepas de *Pseudomonas* sp (50%), 3 de *Klebsiella pneumoniae*(25%), 1 cepa de *Enterobacter cloacae* (8,33%), 1 cepa de *Escherichia coli* (8,33%), 1 cepa de *Staphylococcus aureus*(8,33%) entre superfícies internas, externas e maçanetas. **Conclusões:** Foram isoladas cepas de *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas* sp e *Staphylococcus aureus* do interior, exterior e maçanetas de corpo de torneiras do Hospital de Ensino avaliado neste estudo. Além disso, observou-se multirresistência às drogas das cepas isoladas, e presença de mecanismos de resistência como ESBL e MRSA. **Palavras-chave:** Infecção Hospitalar; Resistência Microbiana a Medicamentos; Contaminação de Equipamentos.

¹ Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora - SUPREMA, Departamento de Microbiologia. Juiz de Fora, MG - Brasil.

² Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora - SUPREMA, Farmacêutica. Juiz de Fora, MG - Brasil.

Instituição:

Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora - SUPREMA, Curso de Medicina. Juiz de Fora, MG - Brasil.

* Autor Correspondente:

Leonardo Romaniello Gama-de-Oliveira
E-mail: leonardogama8@gmail.com

Recebido em: 11/07/2018.

Aprovado em: 10/01/2019.

ABSTRACT

Introduction: Infection related to health care (IRAS) have been increasing progressively, as the number of micro-organisms resistant to antimicrobials has increased, favoring their spread. Among the inanimate surfaces present in a hospital environment, the tap is one of the most contaminated, due to possible biofilm formation. **Objectives:** To evaluate the presence of pathogenic bacteria in the interior, exterior and faucet body handles, as well as its profile of antimicrobial susceptibility. **Methods:** Samples were collected 11 taps from different sectors of the hospital, with sterile swab in Stuart medium. These were inoculated in BHI broth, incubated for 24 hours in greenhouse aerobically, at 35° C. They were picked Agar Manitol Salt, Agar, MacConkey Agar and Blood Agar and incubated for 24-48 hours aerobically to 35° ± 2°C. After the incubation period, the biochemical tests and antimicrobial susceptibility test were performed. **Results:** Of the 33 samples analyzed, there was growth of pathogenic bacteria in 12 (36.4%) samples. Six isolates of *Pseudomonas* sp (50%), 3 of *Klebsiella pneumoniae* (25%), 1 *Enterobacter cloacae* strain (8.33%), 1 strain of *Escherichia coli* (8.33%), 1 strain of *Staphylococcus aureus* (8.33%) between internal, external surfaces and door handles. **Conclusions:** Strains of *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas* sp and *Staphylococcus aureus* from the interior, exterior and faucet body handles of the Teaching Hospital evaluated in this study were isolated. In addition, we observed multidrug resistance of strains isolated, and presence of resistance mechanisms such as ESBL and MRSA.

Keywords: Cross Infection; Drug Resistance; Microbial; Equipment Contamination.

INTRODUÇÃO

Atualmente, as infecções nosocomiais têm levado a um grande número de óbitos, e as mesmas são uma das mais frequentes, visto que são infecções não existentes no momento da admissão hospitalar no paciente, mas contraídas durante a hospitalização ou até 72 horas após a alta hospitalar. O ambiente mais crítico, devido a uma maior presença do nível de resistência bacteriana, é a Unidade de Terapia Intensiva (UTI).¹

As infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) têm crescido de forma progressiva, visto que o número de micro-organismos resistentes aos antimicrobianos tem aumentado, favorecendo a disseminação dos mesmos.¹ Uma das principais causas desta disseminação de patógenos é a contaminação cruzada, que resulta em uma transmissão direta, de uma pessoa colonizada para outra, ou por uma transmissão indireta, por meio de objetos inanimados, por veículos comuns ou por vetores.

Os desequilíbrios entre os mecanismos imunitários e o patógeno resultam em uma infecção. Pode-se adquirir essas doenças pelos métodos invasivos como a cateterização urinária, a ventilação mecânica, intubação traqueal e cateteres

intravasculares, em que a exposição a esses métodos pode facilitar a proliferação desses micro-organismos.¹

Dentre os micro-organismos mais frequentemente encontrados nas IRAS, estão as cepas de bactérias como a *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* sp, *Enterobacter* sp e *Candida* sp, sendo os sítios mais comuns de infecções pelas mesmas o trato urinário e respiratório.¹ De acordo com as IRAS, as infecções hospitalares com maiores ocorrência, são as pneumonias associadas à ventilação mecânica, em que as bactérias mais responsáveis são as Gram negativas multirresistentes (20-25%), como *Pseudomonas aeruginosa* e a *Acinetobacter baumannii*;² a presença de um cateter intravascular está associada a infecções da corrente sanguínea, em que são comuns as gram-negativas como a *Klebsiella* sp, *Escherichia coli*, cepas de *Enterobacter* sp e *Pseudomonas aeruginosa*;² associado com o cateterismo, temos as infecções do trato urinário, nas quais são prevalentes as bactérias gram-negativas, tendo-se como principal agente etiológico a *Escherichia coli*, e logo em seguida *Klebsiella* sp e *Pseudomonas aeruginosa*.²

Em superfícies inanimadas e em equipamentos a presença de micro-organismos é comum, o que favorece a disseminação de patógenos em um ambiente hospitalar, levando à contaminação. Dentre as superfícies inanimadas presentes

em um ambiente hospitalar, a torneira é uma das mais contaminadas, pela possível formação de biofilme, tendo como principal patógeno a *Pseudomonas aeruginosa*. Sendo assim, em um hospital que não possua um controle de infecção hospitalar atuante e estabelecido, o simples ato de lavar as mãos poderá complicar ainda mais o estado de saúde dos pacientes, após o contato dos mesmos e profissionais da saúde.

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a presença de bactérias patogênicas no interior, exterior e maçanetas de corpo de torneiras, bem como seu perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos.

MÉTODOS

trata-se de um estudo descritivo transversal, realizado em setembro de 2015, em um hospital de Ensino da cidade de Juiz de Fora, MG. Foram coletadas amostras da face interna, da face externa e da maçaneta do corpo de 11 torneiras de diversos setores do hospital, totalizando 33 amostras. Foram coletadas amostras de 2 torneiras da Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH); 2 da Enfermaria de Internação 3 (INT. 3); 1 da Farmácia; 2 da UTI Adulto; 2 do Centro Cirúrgico e 2 da UTI Neo.

As amostras foram coletadas com auxílio de um *Swab* (Labor® Swab), por movimentos giratórios nas áreas determinadas para análise das torneiras, posteriormente foram encaminhadas ao laboratório de microbiologia da Faculdade de Ciências Médicas e da Saúde de Juiz de Fora – Suprema.

As amostras foram inoculadas em caldo BHI (Mbiolog diagnósticos Ltda.®) e incubadas em estufa bacteriológica (Fanem® 502 São Paulo - Brasil) à 35°C±1 por 24/48h em aerobiose. Após o período de incubação, foi retirada uma alíquota do caldo BHI e semeada por esgotamento com auxílio de uma alça bacteriológica, nas placas de Petri com ágar MacConkey (RenyLab®, Química e Farmacêutica), ágar Sangue (RenyLab®, Química e Farmacêutica), e ágar Manitol Salgado (RenyLab®, Química e Farmacêutica), incubadas à 35°C por 24/48hrs.³⁻⁵

Após o período de incubação, foram realizadas as provas bioquímicas de acordo com as técnicas padronizadas e descritas pela ANVISA, 2015, como testes de catalase e coagulase, Instituto Adolfo Lutz (IAL), Citrato, Ornitina, Arginina, Lisina, Oxidação-Fermentativa (OF), Oxidase e Motilidade.⁶ Após a identificação das espécies bacterianas, foi realizado o teste de suscetibilidade aos antimicrobianos (TSA), pelo método de disco de difusão (Kirby Bauer), segundo o *Clinical Laboratory Standards Institute* (CLSI).⁷

As análises descritivas dos dados foram apresentadas por frequência absoluta e relativa. Foi utilizado o *software* estatístico GraphPad (versão 5.01, GraphPad, La Jolla CA) para o tratamento dos dados.

RESULTADOS

Das 33 amostras analisadas, houve crescimento de bactérias patogênicas em 12 (36,4%) amostras. Dentre os micro-organismos isolados nas torneiras, foram isoladas 6 cepas de *Pseudomonas sp* (50%), 3 de *Klebsiella pneumoniae* (25%), 1 cepa de *Enterobacter cloacae* (8,33%), 1 cepa de *Escherichia coli* (8,33%), 1 cepa de *Staphylococcus aureus* (8,33%) entre superfícies internas, externas e maçanetas, conforme a Figura 1.

A Figura 2 traz a distribuição das cepas bacteriana isoladas por setores do hospital.

Para os bastonetes Gram Negativos da família *Enterobacteriaceae*, *Escherichia coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae* foram experimentados os seguintes antimicrobianos: Amoxicilina+Ácido Clavulânico, Amicacina, Aztreonam, Ceftazidima, Cefoxitina, Cefepime, Ertapenem, Cefuroxima, Gentamicina, Imipenem, Levofloxacino, Meropenem, Piperacilina+Tazobactam e Sulfametoxazol+Trimetoprim.

A cepa de *Escherichia coli* teve 100% de sensibilidade para todos os antimicrobianos testados. O perfil de resistência para cepa de *Enterobacter cloacae* foi de 100% de resistência para Ceftazidima e Cefuroxima.

Para as três cepas de *Klebsiella pneumoniae*, o perfil de resistência foi de 100% para Sulfametoxazol+Trimetoprim, sendo que duas cepas apresentaram 66,6% para Amicacina, Aztreonam, Ceftazidima, Cefoxitina, Cefepime, Cefuroxima, Piperacilina+Tazobactam, sendo estas positivas para produção de ESBL.

Para as cepas de *Pseudomonas sp* foram experimentados: Amicacina, Ampicilina+Sulbactam, Aztreonam, Ceftazidima, Cefepime, Cefuroxima, Gentamicina, Imipenem, Levofloxacino, Meropenem, Piperacilina+Tazobactam, Sulfametoxazol+Trimetoprim e Ticarcilina. O perfil de resistência foi de 16,67% para Levofloxacino; 33,4% para Meropenem, Aztreonam; 50% Ampicilina+Sulbactam; 83,33% para Ceftazidima e 100% para Cefepime, Cefuroxima, Sulfametoxazol+Trimetoprim.

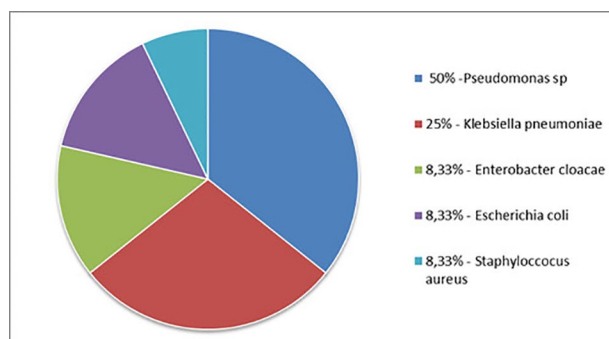


Figura 1. Percentual das cepas bacterianas isoladas de superfícies de torneiras e maçanetas de um hospital de ensino da cidade de Juiz de Fora, MG. Os autores.

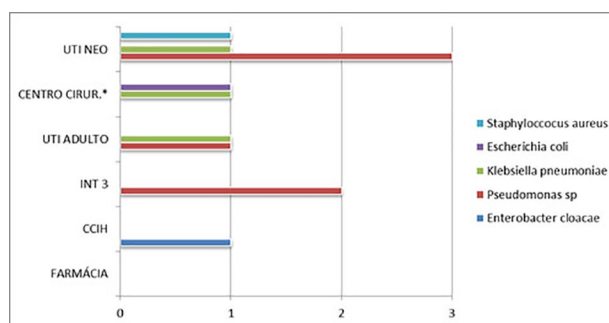


Figura 2. Distribuição da quantidade de cepas bacterianas encontradas por setores de um hospital de ensino de Juiz de Fora, MG. Os autores.

Para *Staphylococcus aureus*, foram experimentados: Amicacina, Cefoxitina, Clindamicina, Cloranfenicol, Cefepime, Ceftriaxona, Eritromicina, Linezolida, Levofloxacino, Oxacilina, Penicilina, Sulfazotrim e Teicoplanina. A cepa de *Staphylococcus aureus* apresentou 100% de resistência para os seguintes antimicrobianos: Clindamicina, Cloranfenicol, Cefepime, Ceftriaxona, Eritromicina, Oxacilina, Penicilina e Cefoxitina, sendo essa única cepa considerada MRSA.

Foram isoladas 16 cepas de *Staphylococcus* sp coagulase negativa (SCN), porém não foi realizado TSA para estas cepas, pois as mesmas são facilmente encontradas em superfícies da pele e não necessariamente acarretam riscos ao indivíduo em ambiente hospitalar.³

O perfil de resistência aos antimicrobianos das cepas bacterianas patogênicas isoladas neste estudo está demonstrado na Tabela 1.

DISCUSSÃO

As superfícies do ambiente de serviços de saúde representam um potencial reservatório de micro-organismos causadores de IRAS. Desta forma, a falta de limpeza adequada dessas superfícies, que estão em contato com um grande número de profissionais de saúde e pacientes, possibilita o aumento da contaminação por contato de diversos resíduos e bactérias causadores de infecções. Por isso, é de suma importância uma limpeza/desinfecção regular das mesmas para reduzir as transmissões cruzadas.^{4,8}

Foram detectadas grandes quantidades de cepas de *Staphylococcus aureus* coagulase negativa (SCN), facilmente encontrados nas superfícies das torneiras. É um patógeno oportunista e constantemente associado a infecções adquiridas na comunidade e no âmbito hospitalar por fazer parte da microbiota da pele e não representa, necessariamente, risco à saúde dos usuários hígidos, podendo ser transmitido de pessoa a pessoa por contato direto, não ficando restrito à transmissão de profissionais da saúde a pacientes.^{3,9-11}

No presente estudo foram abordados casos de colonização em superfícies internas, externas e maçanetas de torneiras, em que foram encontrados seis cepas de *Pseudomonas*

sp. Das seis cepas encontradas, apenas uma foi sensível à Ceftazidima, que é uma cefalosporina de terceira geração, e todas apresentaram resistência para Cefepime (carbapenêmico), Cefuroxima (cefalosporina de terceira geração) e Sulfametazol + Trimetropim, sendo caracterizadas pela expressão de múltipla resistência aos antimicrobianos e consequentemente reconhecida como um importante patógeno nosocomial e ocasionando infecções graves.⁸

A presença de *Pseudomonas* sp em torneiras está relacionada com sua atração por locais úmidos. Relatos de estudos demonstram que a umidade é um fator crítico para a manutenção desses micro-organismos em ambientes hospitalares, pois pode ser carregada pela água de modo a colonizar torneiras e tubulações, formando biofilme, que, além de contribuir para a aquisição de resistência, pode contaminar a água, tornando-se um risco se ingerida por pessoas imunocomprometidas.^{12,13}

Foi isolada uma cepa de *Staphylococcus aureus* (8,33%) resistente à meticilina (MRSA), e essa resistência aos antibióticos tem sido desenvolvida por mutações em seus genes ou pela aquisição de genes de resistência de outras bactérias da mesma espécie. A resistência à meticilina no *Staphylococcus aureus* é determinada, na grande maioria das vezes, pela presença de um gene localizado no cromossomo, o gene *mecA*, o qual faz parte de um elemento genético móvel detectado em isolados de MRSA.¹⁴

A contingência de isolados de MRSA é estimada como alarmante, visto que o tratamento prático de uma variedade de infecções nosocomiais e comunitárias da pele, tecidos moles e até mesmo pneumonias é sucedido com antimicrobianos beta-lactâmicos.¹⁵ A galopante resistência a diferentes antimicrobianos tem agravado sobremaneira as opções terapêuticas, e os achados preconizam a necessidade da realização adequada de testes de susceptibilidade a essas drogas, para garantir o adequado tratamento dessas infecções.^{15,16}

Das três cepas da *pneumoniae*, nenhuma teve resistência aos carbapenêmicos testados, mas duas cepas foram resistentes às cefalosporinas de segunda, terceira e quarta geração, sendo produtoras de beta lactamase de espectro estendido (ESBL). A produção de ESBL é um importante mecanismo de resistência em enterobactérias, pois as ESBLs são capazes

Tabela 1. Perfil de resistência das cepas bacterianas isoladas de superfícies de torneiras e maçanetas, frente aos antimicrobianos testados. CAZ, Ceftazidima; CRX, Cefuroxima; AMC, Amoxicilina + Ac Clavulânico; ATM, Aztreonam; CPM, Cefepime; CFO, Cefoxitina; PPT, Piperacilina+Tazobactam; SUT, Sulfametoxazol + Trimetoprim; CLA, Claritromicina, CLO, Cloranfenicol; CRO, Ceftriaxona; ERI, Eritromicina; OXA, Oxacilina; PEN, Penicilina; LVX, Levofloxacino; MER, Meropenem; ASB, Ampicilina+Sulbactam.

Bactéria	Resistência observada	Frequência	
		nº	%
<i>Enterobacter cloacae</i> (1)	CAZ, CRX	1	100%
<i>Klebsiella Pneumoniae</i> (3)	AMC, ATM, CAZ, CPM, CFO, CRX, PPT	2	66,6%
	SUT	3	100,0%
<i>Staphylococcus aureus</i> (1)	CFO, CIA, CLO, CPM, CRO, ERI, OXA, PEN	1	100%
	LVX	1	16,57%
	MER, ATM	2	33,4%
<i>Pseudomonas</i> sp. (6)	ASB	3	50,0%
	CAZ	5	83,33%
	CPM, CRX, SUT	6	100,0%

de hidrolisar penicilinas, cefalosporinas de todas as gerações e monobactâmicos, minimizando as opções terapêuticas.¹⁷ *Klebsiella pneumoniae* sobrevive muito tempo na pele e em ambientes secos e adquire plasmídeos conjugativos que favorecem sua resistência.¹⁸ A progressão dessa resistência por todas as cefalosporinas tem gerado uma vasta preocupação, já que essa bactéria dificulta o tratamento dos pacientes com os antibióticos disponíveis na unidade hospitalar.¹⁷

Estudos demonstram que uma das causas do surgimento de cepas resistentes é a ação de profissionais de saúde, que funcionam como veículos de cedência da bactéria entre pacientes e com relação as bactérias produtoras de ESBL com alta taxa de resistência cruzada a antibióticos não beta-lactâmicos, como ciprofloxacino, aminoglicosídeos e nitrofurantoína.¹⁹

Em estudo realizado por Lago *et al.*,¹⁷ a produção de ESBLs foi detectada em cinco gêneros diferentes de enterobactérias, além de *E. coli* e *Klebsiella sp.*, mostrando a disseminação desse mecanismo de resistência na família Enterobacteriaceae, expondo resistências semelhantes a deste estudo, corroborando com os resultados.

A cepa de *Enterobacter cloacae* teve resistência aos antimicrobianos Cefuroxima e Ceftazidima, que são cefalosporinas de segunda e terceira geração. As infecções causadas pelo micro-organismo do gênero *Enterobacter sp* são raras nos pacientes imunocompetentes, mas são comuns em neonatos e imunocomprometidos. Aliado a esse fator, alguns autores testificaram as mesmas cepas isoladas em suas pesquisas, que são patógenos humanos emergentes e importantes causadores de infecções hospitalares.²⁰⁻²²

Foi encontrada também uma cepa de *E. coli* em que não obteve nenhuma resistência para os antimicrobianos testados. Conforme estudos de Freitas *et al.*²³ e Pacheco Junior *et al.*²⁴ a bactéria Gram negativa *Escherichia coli* é uma das maiores causadoras de infecções do trato urinário, correspondente a 40% dos casos dos pacientes hospitalizados.

Os resultados encontrados no presente estudo certificam que a falta de higienização das torneiras favorece riscos aos pacientes por ser um grande reservatório de patógenos e isso, consequentemente, leva aos pacientes uma rápida aquisição às IRAS, por falta de conscientização dos profissionais da saúde e um lapso da CCIH por não prosperar medidas de limpeza das superfícies.²³

A vigilância, juntamente com a CCIH, são componentes importantes para o controle de micro-organismos, permitindo a detecção de patógenos emergentes monitoração das tendências epidemiológicas e medir a eficácia das intervenções.^{17,21,25}

A limpeza e a desinfecção de superfícies são elementos que convergem para a sensação de bem-estar, segurança e conforto dos pacientes, tendo uma total importância no controle das IRAS, por garantir um ambiente com superfícies limpas, com redução do número de micro-organismos e apropriadas para a realização das atividades desenvolvidas nos serviços.²³ Quando os procedimentos de limpeza de superfícies e descontaminação das mãos não são realizados corretamente, pode aumentar os níveis de contaminação, sendo assim, é necessário que os profissionais de saúde sejam alertados para a importância da descontaminação das mãos, dos equipamentos, superfícies e ambientes hospitalares para o controle dos patógenos causadores de IRAS.²⁶⁻³⁰

CONCLUSÃO

Diante dos achados, o surgimento de resistência bacteriana aos antimicrobianos é inevitável. Todavia, medidas relacionadas ao controle de propagação de microrganismos devem ser realizadas regularmente, incluindo a desinfecção adequada de superfícies, bem como prática de higienização das mãos por parte de profissionais da saúde a fim de evitar a contaminação cruzada, e a compreensão da importância da higienização das mãos para o controle das infecções relacionadas à assistência à saúde, faz-se necessária para que os profissionais de saúde saibam utilizar corretamente dessa prática.

As torneiras com as quais os usuários entram em contato apresentaram contaminação por bactérias. O fato pode ser devido à carência de um *pop* de limpeza das mesmas, falta de referência sobre a maneira correta para a despoluição das mãos e utilização das torneiras após o uso. Torneiras com fechamento automático são as mais adequadas para todos os ambientes hospitalares, pois impedem o contato manual para os fechamentos das mesmas após a utilização.

REFERÊNCIAS

1. Corrêa TCS, Pereira CAS, Duarte HA, Lourenço EA, Ribeiro GJ, Silva LF, *et al.* Avaliação da população microbiana presente no interior do corpo das torneiras de uma UTI em um Hospital no município de Volta Redonda. *Ciênc Saúde Biol.* 2013;8(1):17-21.
2. Peleg AY, MB, Hooper DC. Hospital-acquired infections due to gram-negative bacteria. *N Engl J Med.* 2010;362(19):1804-13.
3. Moraes CL, Ribeiro NFG, Costa DM, Furlan VG, Palos MAP, Vasconcelos LSNOL. Contaminação de Equipamentos e Superfícies de Unidades de Terapia Intensiva de uma Maternidade Pública por *Staphylococcus Coagulase Negativa*. *Rev Patol Trop.* 2013;42(4):387-94.
4. Renner JDP, Carvalho ED. Microrganismos Isolados de Superfícies da UTI Adulta em um Hospital do Vale do Rio Pardo. *Rev Epidemiol Control Infect.* 2013;3(2):40-4.
5. Pereira CAS, Alvarenga J, Barros AL, Silva AO. Pesquisa de bacilos gram negativos não fermentadores presentes em torneiras de um hospital privado do município de Volta Redonda, RJ. *Rev Episteme Transversalis.* 2012;3(1):11-20.
6. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Nota Técnica Nº 1/2013: Medidas de Prevenção e Controle de Infecções por Enterobactérias Multirresistentes. Brasília: ANVISA; 2015.
7. Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI). Methods for dilution antimicrobial susceptibility test for bacteria that grow aerobically. Wayne: CLSI; 2015.
8. Ferreira AM, Andrade D, Rigotti MA, Almeida MTG. *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina em superfícies de uma unidade de Terapia Intensiva. *Acta Paul Enferm.* 2011;24(4):453-8.
9. Neves PR, Mamizuka EM, Levy CE, Lincopan N. *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente: um problema endêmico no Brasil. *J Bras Patol Med Lab.* 2011;47(4):409-20.

10. Prates CG, Lopes FS, Prates JG. Transmissão por Contato e Medidas de Prevenção. *J Infect Control*. 2013;2(4):153-75.
11. Ferreira AM, Barcelos LS, Rigotti MA, Andrade JTA, Almeida MG. Superfícies do Ambiente Hospitalar: Um possível Reservatório de Microorganismos Subestimado? Revisão Integrativa. *Rev Enferm UFPE On Line*. 2013;7(no.spe):4171-82.
12. Rezende C, Menon AP, Baida G, Rosolem JE, Miziara RC, Marques SBS. Presença de *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente em fonte ambiental hospitalar. *Cienc Cultura*. *Rev Cient Multidisc Centro Univ FEB*. 2011;7(2):75-81.
13. Dresch F, Birkeuer CF, Rempel C, Maciel MJ. Contaminação de superfícies localizadas em unidades de terapia intensiva e salas de cirurgia: uma revisão sistemática da literatura. *Rev Epidemiol Control Infec*. 2018;8(1):85-91.
14. Mimica MJ. Atualização sobre detecção laboratorial de resistência a antimicrobianos em *Staphylococcus aureus*. *Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa São Paulo*. 2012;57:129-34.
15. Avancini CAM, Both JMC. Efeito da atividade bactericida de três desinfetantes sobre *Staphylococcus aureus* resistentes a metilicina (MRSA). *Rev Epidemiol Control Infec*. 2017;7(2):85-9.
16. Lima MFP, Borges MA, Parente RS, Junior Victória RC, Oliveira ME. *Staphylococcus aureus* e as infecções hospitalares – Revisão de Literatura. *Rev Uningá*. 2015;21(1):32-9.
17. Lago A, Fuentefria SR, Fuentefria DB. Ocorrência de enterobactérias produtoras de β -lactamases de espectro estendido em isolados clínicos no sul do Brasil. *RBAC* 2016;48(3):26-31.
18. Lago A, Fuentefria SR, Fuentefria DB. Enterobactérias produtoras de ESBL em Passo Fundo, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2010;43(4):430-4.
19. Kim YH, Yang EM, Kim CJ. Urinary tract infection caused by community-acquired extended-spectrum β -lactamase-producing bacteria in infants. *J Pediatr (Rio J)*. 2017;93(3):260-6.
20. Perna TDGS, Puiatti MA, Perna DH, Pereira NMM, Couri MG, Ferreira CMD. Prevalência de infecção hospitalar pela bactéria do gênero *Klebsiella* em uma Unidade Terapia Intensiva. *Rev Soc Bras Clin Med*. 2015;13(2):119-23.
21. Alves JLB, Costa RM, Braoios A. Teclados de computadores como reservatórios de microorganismos patogênicos. *J Health Sci Inst*. 2014;32(1):7-11.
22. Cardoso AM, Reis C. Contaminação de superfícies inanimadas de UTI por bactérias Gram negativas multirresistentes em hospital universitário de Goiânia, GO. *Rev Bras Anal Clin*. 2016;48(3 Supl 1):59-65.
23. Freitas RB, Resende JA, Mendonça BG, Antonio T, Fortunato RS, Oliveira MACA. Infecções do trato urinário de origem hospitalar e comunitária: revisão dos principais micro-organismos causadores e perfil de susceptibilidade. *Revista Cient Fagoc Saúde*. 2016;1(1):56-62.
24. Pacheco Júnior FB, Sousa CF, Rocha TJM, Reys JRM, Rodrigues MML. Frequência de bactérias patogênicas nos computadores de uma instituição privada de ensino superior de Maceió - AL. *Bio Farm*. 2011;6(2):100-7.
25. Siliprandi EMO. Higiene do Ambiente, Superfícies Assistenciais e Equipamentos. *J Infect Control*. 2013;2(4):153-75.
26. Oliveira Filha HMC, Rocha JRG, Matos-Rocha TJ, Pimentel EC, Griz SAS, Lopes VCM, et al. Ocorrência de agentes infecciosos em torneiras dos banheiros de uma instituição de ensino superior. *Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa*. 2018;63(1):25-30.
27. Bicking Kinsey C, Koirala S, Solomon B, Rosenberg J, Robinson BF, Neri A. *Pseudomonas aeruginosa* Outbreak in a Neonatal Intensive Care Unit Attributed to Hospital Tap Water. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2017;38(7):801-8.
28. Moura PMM, Tristão FSA, Echevarría-Guanilo ME, Porto AR, Lecce TM, Dos Santos ADA. Higienização das mãos no ambiente hospitalar: modalidades e infraestrutura recomendada para essa prática. *Rev Acr ACRED*. 2017;7(13):44-59.
29. Li QF, Xu H, Ni XP, Lin R, Jin H, Wei LY, et al. Impact of relocation and environmental cleaning on reducing the incidence of healthcare-associated infection in NICU. *World J Pediatr*. 2017;13(3):217-21.
30. Rezende C, Silva TB, Budin JCO. Avaliação microbiológica de superfícies inanimadas no centro cirúrgico de um hospital no nordeste paulista. *Rev Bras Multid*. 2018;21(1):54-65.