

## Avaliação de contaminação bacteriana de mobiliário de laboratório de microbiologia de uma universidade do Rio Grande do Sul

### *Evaluation of the bacterial contamination of microbiology laboratory furniture of a Rio Grande do Sul university*

Juliano Aquino Rodrigues<sup>1</sup>

Anderson Gomes Weissmann<sup>2</sup>

Tanise Machado Telles<sup>3</sup>

Rodrigo Noronha de Mello<sup>4</sup>

#### **Resumo**

De acordo com estudos em laboratórios de microbiologia, trabalhadores são expostos a riscos inerentes ao seu trabalho. O mapeamento destes riscos constitui uma importante metodologia para a proteção do trabalhador. Logo este estudo tem por finalidade avaliar o grau de contaminação em aulas práticas de microbiologia em uma Universidade do Rio Grande do Sul, para ressaltar a importância da biossegurança, aplicando a boa prática laboratorial quando o assunto é desinfecção da bancada do laboratório. A avaliação foi feita em oito aulas, utilizando a coleta de amostra sobre a bancada com swab em dois momentos distintos. A primeira coleta foi feita antes da aula, após desinfecção com álcool a 70%, e a segunda logo após a aula, com intuito de demonstrar a possível contaminação bacteriana na bancada, que, por conseguinte, coloca em risco a saúde do aluno. Das 48 placas coletadas após as aulas, 65% foram positivas para crescimento bacteriano. Dentre as 31 placas positivas, 32% foram identificadas com bacilo Gram negativo (BGN) e 64% com cocos Gram positivo (CGP). Conclui-se a importância da desinfecção antes e após a aula prática com o objetivo de assegurar a ausência de microrganismos potencialmente infectantes.

#### **Palavras-chave**

Laboratório, Bacteriologia, Contaminação

## INTRODUÇÃO

O homem está cada vez mais preocupado em valorizar a saúde e o bem-estar, no entanto, ao contrário do que revela esta realidade, ocorre em determinados ambientes o descuido com fatores tais como a higiene e a consciência de práticas educativas.<sup>(1)</sup>

Estudos relacionados a acidentes de trabalho na área da saúde têm sido desenvolvidos desde a década de 70, em consequência principalmente de falta de EPIs, cansaço por excesso de trabalho, mau uso de equipamentos e até mesmo armazenamento inadequado de materiais.<sup>(2)</sup>

### **A contaminação**

A identificação de novos agentes infecciosos, a crescente expansão de infecções e doenças já conhecidas têm estimulado a revisão das medidas de controle,

destacando a utilização de barreiras mecânicas, químicas e ambientais, fundamentadas nas especificidades inerentes aos elementos da cadeia do processo infeccioso.<sup>(3)</sup>

No Brasil, decorrem vários problemas que afetam a saúde da população, como a contaminação da água, do solo, da atmosfera e a proliferação de vetores, e a saúde dos trabalhadores em função de contato de resíduos. Os problemas são agravados no momento em que ocorre o descaso com o gerenciamento dos resíduos do serviço de saúde. De acordo com dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a estimativa, em 2008, é de serem coletadas diariamente cerca de 228.413 toneladas de resíduos no Brasil.<sup>(4)</sup> Em geral, estima-se que 1% destes corresponda aos resíduos da área da saúde, totalizando cerca de 2.300 toneladas diárias. Segundo o IBGE, 74% dos municípios brasileiros depositam o lixo hospitalar a céu aberto, 57% separam deje-

<sup>1</sup>Biomédico/Universidade Luterana do Brasil – Canoas, RS, Brasil.

<sup>2</sup>Fisioterapeuta e Técnico Laboratorial/Universidade Luterana do Brasil – Canoas, RS, Brasil.

<sup>3</sup>Aluna de Graduação do Curso de Biomedicina/Universidade Luterana do Brasil – Canoas, RS, Brasil.

<sup>4</sup>Mestre em Genética e Toxicologia Aplicada. Professor Adjunto/Coordenador de Atividades – PPGTA/ULBRA-RS – Canoas, RS, Brasil.

Instituição: Universidade Luterana do Brasil – Canoas, RS, Brasil.

Artigo recebido em 07/10/2012

Artigo aprovado em 19/02/2016

tos nos hospitais e apenas 14% das prefeituras tratam adequadamente os resíduos dos serviços de saúde, gerando um alto risco de contaminação para a população.<sup>(3)</sup>

O desafio no tratamento de resíduos provenientes dos serviços de saúde tem impulsionado a legislação e as políticas públicas para questões relacionadas à sustentabilidade do meio ambiente e preservação da saúde. Atualmente, no Brasil, o manejo dos resíduos de serviços de saúde é regido pela Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 306 de 2004 e pela Resolução CONAMA 358 de 2005. De acordo com a RDC 306/2004, a classificação dos resíduos abrange os seguintes grupos: A) resíduos potencialmente infectantes; B) resíduos com risco químico; C) rejeitos radioativos; D) resíduos comuns e recicláveis e E) materiais perfurocortantes.<sup>(5)</sup>

### A contaminação laboratorial

Os profissionais da área da saúde, particularmente em hospitais e laboratórios, estão sujeitos a adquirir infecções, principalmente as hepatites B e C, a AIDS e a tuberculose. As duas primeiras incidências podem ser consideradas altas e subnotificadas; a AIDS, ainda pelo aspecto de doença fatal, e a tuberculose, por suas diversas consequências sobre a vida dos profissionais.<sup>(3)</sup>

Atualmente, mais de 90% de acidentes em laboratório decorrentes de contaminações biológicas, ocorrem devido à deficiência das informações sobre as fontes de perigo, assim como a negligência no respeito às normas de biossegurança. É fundamental que o estudante manipulador de microrganismos conheça os regulamentos de biossegurança em vigor nas aulas práticas.<sup>(6)</sup>

As vias de infecção são várias, começando pelas vias aéreas, oral, inoculação direta e mucosas, sendo a maioria dessas contaminações consequentes por uso inadequado dos EPIs, falta de cuidado com material utilizado e a pressa ao realizar o procedimento. Os acidentes mais comuns não são trágicos, porém, o profissional de laboratório está exposto diariamente a intoxicações e situações nocivas que podem levá-lo a uma lesão, doença ou danos permanentes.<sup>(2)</sup>

Segundo alguns autores, para a indução de uma doença infecciosa são necessários fatores como: presença de um patógeno, dose de inoculação, virulência do patógeno, suscetibilidade do hospedeiro e uma porta de entrada no hospedeiro. Trabalhadores de laboratórios clínicos que estão expostos a estas condições possuem uma grande chance de contrair uma infecção.<sup>(2)</sup>

Dentre as principais vias de transmissão de agentes infecciosos podem-se destacar as mãos. A microbiota das mãos constitui-se de bactérias transitórias e resistentes. A flora transitória que coloniza a camada superior da pele,

é de mais fácil remoção pela lavagem das mãos e é frequentemente adquirida pelo contato com os doentes ou com superfícies contaminadas. As mãos dos profissionais de saúde podem se tornar permanentemente colonizadas com uma flora patogênica adquirida no ambiente hospitalar.<sup>(7)</sup>

### Biossegurança

De acordo com estudos, em laboratórios que realizam diariamente manipulação de microrganismos, pessoas são expostas a riscos inerentes ao seu trabalho. O mapeamento destes riscos constitui uma importante metodologia para o reconhecimento dos riscos inerentes ao local de trabalho.<sup>(8)</sup>

Estes riscos têm representado uma importante ameaça à saúde dos trabalhadores que exercem suas atividades em ambiente laboratorial. O conceito de risco é bidimensional, representando uma possibilidade de um efeito adverso ou dano à saúde. Os fatores de risco podem ser classificados em: físicos (radiação, ruído, vibração e temperatura), químicos (substâncias químicas, poeiras, vapores) e os biológicos (vírus, bactérias e fungos).<sup>(6)</sup>

Visando minimizar tais riscos, é essencial o estabelecimento de um Programa de Biossegurança específico, que deverá dotar o laboratório de estrutura física, administrativa e técnica compatível com as atividades desenvolvidas, promovendo assim ações preventivas. Entretanto, somente a utilização de tecnologias e equipamentos adequados não é suficiente para o controle necessário e garantia da segurança pois a conduta e o cuidado de cada profissional na execução das atividades são fundamentais.<sup>(9)</sup>

O ato de lavar as mãos, por exemplo, torna-se essencial, pois é uma medida eficaz de prevenção da transmissão cruzada de microrganismos resistentes a antimicrobianos, além da redução do risco de morbidade e mortalidade devido a infecções hospitalares. Apesar de evidenciada a eficiência, ainda se observa uma forte resistência em sua adesão após o cuidado do paciente ou manuseio de agentes infecciosos.<sup>(7)</sup>

A descontaminação do laboratório deve ser realizada visando à distribuição ou remoção de microrganismos de bancadas, artigos e superfícies por meio da esterilização do ambiente, distribuindo também os esporos.<sup>(2)</sup> A colonização das mãos, superfícies e artigos, dá-se, na maioria das vezes, por *Staphylococcus aureus* e bacilos Gram negativos adquiridos durante as mais variadas atividades clínicas.<sup>(7)</sup>

Estas bactérias podem ser encontradas na forma isolada ou em colônias e podem viver tanto na presença de ar (aeróbias), na ausência de ar (anaeróbias) quanto na forma de anaeróbias facultativas.<sup>(1)</sup>

As superfícies contaminadas podem servir como reservatório de agentes patogênicos, mas normalmente não são associadas diretamente à transmissão de infecções para profissionais da área da saúde ou pacientes. Mesmo diminuindo o impacto da transmissão através das mãos, a limpeza correta e desinfecção são fundamentais para a redução da incidência de infecções. Dentre os fatores que influenciam na escolha do procedimento de desinfecção das superfícies, são: a) natureza do item a ser desinfetado, b) número de microrganismos presentes, c) resistência do microrganismo, d) quantidade de matéria orgânica presente, e) tipo e concentração germicida usado, f) duração e temperatura do contato com o germicida e, por fim, g) as especificações e indicações de uso do produto pelo fabricante. Quanto à eficiência dos agentes químicos, o sabão é classificado pelo ação menos eficaz seguido do detergente, sendo o agente com maior eficácia o glutaraldeído.<sup>(9)</sup>

As infecções relacionadas à saúde atualmente representam uma preocupação não somente dos órgãos de saúde competentes, mas um problema de ordem social, ética e jurídica em face das implicações na vida dos usuários e os riscos aos quais estes estão submetidos.<sup>(10)</sup> A higienização das mãos é apontada como a conduta de maior facilidade a ser adotada na prática, contudo não possui adesão generalizada, sendo substituída pelo uso de luvas, que pode ser consequência de maior valorização do profissional de saúde em relação ao desconhecimento da importância e eficácia da higienização das mãos na prevenção da disseminação de microrganismos.<sup>(11)</sup>

Considerando esta afirmação sobre a importância da higienização das mãos, o presente estudo tem como finalidade realizar uma avaliação bacteriana das bancadas antes e depois das aulas práticas no laboratório de Microbiologia da Universidade Luterana do Brasil, no município de Canoas, Rio Grande do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo teve como principal objetivo realizar uma avaliação bacteriana da superfície das bancadas do laboratório de microbiologia de uma universidade no Rio Grande do Sul, com intuito de obter uma avaliação do grau de contaminação nessas aulas após a suposta manipulação de microrganismos pelos alunos, e, ao mesmo tempo, mostrar a importância de se empregar corretamente a desinfecção antes e depois das aulas.

A técnica de coleta com o *swab* foi empregada para a obtenção do material nas bancadas antes e depois das aulas realizadas no laboratório de microbiologia, onde ocorreram as aulas dos cursos de Farmácia, Biomedicina, Estética, Química Industrial, Engenharia Ambiental e Odontologia desta Universidade, totalizando oito aulas.

### Técnica de coleta com o *swab*

Segundo a literatura, esta técnica pode ser utilizada para analisar superfícies de bancadas, utensílios, equipamentos e até mesmo mãos de manipuladores de microrganismo.<sup>(12)</sup>

A seguinte técnica consiste na utilização de um cotonete de algodão esterilizado por óxido de etileno, o qual é utilizado para coletar materiais para testes microbiológicos com a finalidade clínica ou de pesquisa. Após a realização da assepsia nas bancadas em torno do bico de Bunsen antes das aulas, realizou-se a coleta utilizando-se o *swab* nos mesmos pontos dessa assepsia, dois pontos por bancada, totalizando seis pontos. Em seguida, os alunos ocuparam as bancadas para desenvolver suas atividades de microbiologia com possível manipulação de microrganismos. Ao término de cada aula realizou-se uma nova coleta com o *swab* nos mesmos pontos da primeira coleta, totalizando mais seis pontos de coleta, obtendo um número final de 12 (doze) placas por aula.

### Desinfecção da bancada

De acordo com o manual do Ministério da Saúde (1994), "*Processamento de Artigos e Superfícies em estabelecimentos de saúde*", a desinfecção da superfície das bancadas do laboratório realizada no início de cada aula foi feita da seguinte forma:

1. com o uso de luvas, retirou-se o excesso de carga contaminante com papel absorvente;
2. desprezou-se o papel utilizado em saco plástico;
3. aplicou-se sobre a superfície da bancada álcool a 70% deixando agir por alguns minutos;
4. removeu-se o produto com auxílio de um novo papel absorvente.

### Cultivo e semeadura

O meio de cultura escolhido foi o BHI, *Brain Heart Infusion* (Himedia®), em uma concentração de 52 g para 500 mL de água destilada. Este é um meio de cultura basal, não seletivo, indicado para o crescimento de vários microrganismos, como bacilos Gram positivos, bacilos Gram negativos, e cocos Gram positivos. A semeadura em placa de Petry foi feita na forma de estria do mesmo modo em todas as placas. No laboratório, as placas foram incubadas em estufa microbiológica a uma temperatura de 35°-37°C por um período de 24-48 horas. Decorrido o tempo necessário de incubação foi observado o aspecto das colônias sobre a superfície das placas.

Todas as placas foram analisadas no que se refere à presença ou ausência de colônias bacterianas. Com a

finalidade de padronizar a leitura das placas, foram estabelecidas as seguintes denominações:

1) (A) Ausência: placa sem crescimento macroscópico de colônias;

2) (P) Presença: placa com crescimento macroscópico de colônias.

### Técnica de Gram

As bactérias possuem uma estrutura relativamente simples. São microrganismos procariontes, que se reproduzem por divisão assexuada. A parede celular em torno da bactéria é complexa e possui basicamente duas formas: as que possuem uma espessa camada de peptidoglicano em sua parede celular, além de magnésio e ácido teicoico, são denominadas Gram positivas, e as que possuem uma fina camada de peptidoglicano em sua parede celular são denominadas Gram negativas.<sup>(13)</sup>

Com o objetivo de verificar apenas se houve contaminação ou não, a identificação das bactérias das culturas positivas não entrou no presente estudo, mas sua classificação quanto à coloração de Gram foi de escolha para obter uma precisão maior nos resultados.

Para tal utilizou-se a seguinte técnica, adaptada de Murray (2007):<sup>(13)</sup>

1. Retirou-se, utilizando-se alça bacteriológica esterilizada por flambagem em bico de Bunsen, uma pequena amostra de colônia.
2. A amostra foi diluída em uma pequena gota de salina, em lâmina histológica, e fixada por calor.
3. Adicionou-se o corante primário (cristal violeta), deixando-o reagir por um minuto.
4. Lavagem com solução salina.
5. Adicionou-se o mordente (Lugol), deixando-o reagir por um minuto.
6. Lavagem com solução salina.
7. Realizou-se uma rápida descoloração com álcool-cetona.
8. Adicionou-se o corante secundário (Fucsina de Gram), deixando-o reagir por 45 segundos.
9. Lavagem com solução salina.
10. Após a lâmina estar seca, esta foi observada em microscópio óptico em aumento de 1.000x

## RESULTADOS

Foi coletado material sobre a superfície da bancada próximo ao bico de Bunsen em dois momentos distintos; uma coleta procedeu-se depois da desinfecção com álcool a 70%, antecedendo a aula, e a outra coleta ocorreu logo após a aula sem a realização da desinfecção com o produto, e, desta forma, seguiu-se em oito aulas práticas de microbiologia. Todas as 48 culturas de amostras coletadas

anteriormente às aulas não desenvolveram crescimento bacteriano após 12-48 horas de incubação, demonstrando então a eficácia da desinfecção utilizando-se o álcool a 70%, servindo assim como o controle negativo deste experimento. Das 48 placas semeadas após as aulas, em 65%<sup>(31)</sup> houve crescimento bacteriano, e 35%<sup>(17)</sup> não desenvolveram nenhum tipo de crescimento bacteriano, conforme demonstrado na Tabela 1.

A análise morfológica das placas positivas foi realizada utilizando-se a técnica de coloração de Gram. Dentre as culturas positivas, 32% representam ser BGN (bacilo Gram negativo) e 64% CGP (cocos Gram positivo), como está representado na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise de Morfologia e coloração de Gram de placas positivas

Data de coleta	Total de placas analisadas	Morfologia e Gram			
		BGN*	BGP*	CGN*	CGP*
22.08	4 (12,90%)	3 (9,67%)	0	0	1 (3,22%)
23.08	3 (9,67%)	2 (6,44%)	0	0	1 (3,22%)
24.08	2 (6,45%)	1 (3,22%)	0	0	1 (3,22%)
25.08	4 (12,90%)	0	0	0	4 (12,90%)
26.08	5 (16,12%)	1 (3,22%)	0	0	4 (12,89%)
29.08	5 (16,12%)	1 (3,22%)	0	0	4 (12,89%)
31.08	2 (6,45%)	0	0	0	2 (6,45%)
01.09	6 (19,35%)	2 (6,45%)	0	0	4 (12,90%)
Total (%)	31 (100%)	10 (32,24%)	0	0	21 (64,82%)

\* BGN - Bacilos Gram Negativos; BGP - Bacilos Gram Positivo; CGN - Cocos Gram Negativo; CGP - Cocos Gram Positivo

## DISCUSSÃO

A presença de altos níveis de bactérias, ou a presença de um tipo incomum de microrganismo em um ambiente hospitalar ou laboratorial, indica a ocorrência de fontes de proliferação de microrganismos no interior do ambiente ou deficiência de métodos que possam determinar a destruição dos mesmos. Conclui-se que a presença e proliferação desses microrganismos devem-se também em consequência de uma metodologia aplicada de forma errônea de limpeza, ou seja, desinfecção do ambiente onde se manipula microrganismos, como, por exemplo, a bancada de um laboratório, e que, na quantidade encontrada, esses microrganismos podem desencadear processos patogênicos. Contudo, faz-se ainda necessária uma análise mais profunda e complexa de identificação, para de fato comprovar que tipos de doenças esse microrganismos podem ocasionar.<sup>(1)</sup>

Vale ressaltar que algumas bactérias são altamente patogênicas, e independente da quantidade, podem afetar a saúde do ser humano. A suscetibilidade à contaminação

está intimamente relacionada com o estado imunológico do indivíduo, sendo, portanto, questão importante a ser observada à saúde dos trabalhadores e às potenciais fontes de agentes biológicos. No ambiente laboratorial, as principais vias de contaminação por agentes biológicos são a dérmica e a respiratória.<sup>(8)</sup>

Os acidentes mais comuns em laboratório são as colisões devido à falta de espaço na área no laboratório. É prevalente a notificação de acidentes com material biológico entre trabalhadores em laboratórios de análises clínicas.<sup>(2)</sup> A deficiência das políticas de proteção à saúde do trabalhador e no sistema de coleta e disposição final dos resíduos de serviço de saúde potencializam o perigo de acidentes de trabalho. Quando gerenciados inadequadamente, os resíduos representam um risco para a saúde dos trabalhadores, direta ou indiretamente, especialmente materiais perfurocortantes, principais resíduos associados à transmissão de agravos.<sup>(5)</sup> Canali et al. relataram que, no período de seis anos, no estado de São Paulo, os estudantes da área da saúde aparecem como a quarta categoria que mais registrou acidentes com material biológico, totalizando 1.069 acidentes.<sup>(14)</sup>

Superfícies tocadas frequentemente por mãos de pacientes ou profissionais da saúde em laboratórios ou hospitais apresentam uma variedade de patógenos que podem causar infecções. Neste contexto, a limpeza e desinfecção das superfícies são fundamentais e devem ser realizadas da forma correta com os desinfetantes adequados.<sup>(15)</sup>

Um desinfetante geralmente utilizado na limpeza de superfícies é o álcool a 70%. Kawagoe et al.<sup>(16)</sup> investigaram por meio de uma pesquisa duas hipóteses que desaprovam a eficácia da utilização do álcool a 70% diretamente sobre superfícies contaminadas. A primeira hipótese é referente à inativação do álcool pela matéria orgânica e a segunda à possibilidade de fixação de matéria orgânica, consequentemente o acúmulo, com a utilização do álcool em superfícies. Foi realizado um experimento que desaprovou a inativação do álcool a 70% pela matéria orgânica, no qual se provou uma redução microbiana de pelo menos 99,9% na presença da matéria. Quanto à segunda hipótese, não foram encontrados estudos que provassem a fixação de matéria orgânica com a utilização do álcool a 70%.

Em busca de resposta do método mais adequado de aplicação do álcool a 70% para descontaminação de superfícies, um estudo inglês,<sup>(17)</sup> publicado em 2009, investigou *in vitro* a eficácia de dois métodos de aplicação do álcool em superfície contaminada com microrganismos. Um dos métodos testados foi a fricção com álcool a 70% embebido num tecido por um período de contato de dez segundos, e o outro pelo método de *spray/dry wipe* (borrifar

o álcool e esfregar com tecido seco). Como resultado, o método por fricção apresentou melhor desempenho na redução da carga microbiana do que o método de *spray*, o que reflete uma prática comum em nosso meio nos estabelecimentos de saúde.

## CONCLUSÃO

Foi possível observar neste estudo que não está havendo a desinfecção da bancada de trabalho após as aulas de microbiologia pelos alunos da Universidade, o que indica que práticas educativas voltadas à biossegurança devem ser aplicadas aos alunos e revisadas e cobradas pelos professores. Ressalta-se que, além de bactérias, fungos, parasitas e vírus podem estar presentes nas bancadas, sendo que estes têm o potencial de infectar o utilizador da área de trabalho, causando doenças. Isto reforça o emprego de um protocolo de desinfecção, incluindo a aplicação de álcool a 70%.

### Abstract

*According to studies carried out in microbiology laboratories, people are exposed to risks inherent to their work. The assessment of these risks is an important method to protect the worker. Thus, this study aims to assess the degree of contamination in practical microbiology classes of a University in Rio Grande do Sul, to highlight the importance of biosafety, good laboratory practice, applying good laboratory practices when it comes to disinfect the laboratory bench. The evaluation was performed in eight classes, collecting samples on the bench with a swab at two different periods. The first sample was collected before the class, after a disinfection with 70% alcohol, and the second sample was collected soon after the end of the class, in order to demonstrate a possible bacterial contamination of the bench, and thus endangering the health of student. Of the 48 plates collected after school, 65% were positive for bacterial growth. Among the 31 positive plates, 32% were identified with Gram-negative rods and 64% with Gram-positive cocci. Therefore it follows the importance of disinfection before and after school practice in order to assure the absence of potentially infectant microorganisms.*

### Keywords

*Laboratory; Bacteriology*

## REFERÊNCIAS

1. Alves AP, Souza D, Borges JG, Rocha MA, Jesus RP. Análise asséptica em ambientes de uso comum no campus da Universidade Castelo Branco, Realengo. Revista Eletrônica Novo Enfoque. 2010;11(11):21-6.
2. Rocha MB, Oliveira MS, Silva AM. Acidentes laboratoriais - A importância do uso dos equipamentos de proteção individual (EPIs). Safety, Health and Environment World Congress. 2010; 452:25 -8.
3. Pentead MS, Oliveira TC. Infraestrutura de biossegurança para agentes biológicos em hospitais do sul do Estado da Bahia, Brasil. Revista Brasileira de Enfermagem - REBEn. 2010.
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Censo 2000. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 2 fevereiro. 2016.

5. Gessner, et al. O manejo dos resíduos dos serviços de saúde: um problema a ser enfrentado. *Cogitare Enfermagem*. 2013;18(1): 117-23.
6. Vieira RGL, Santos BMO, Martins CHG. Physical and chemical risks in a clinical analysis laboratory from a university. *Revista Medicina*. 2008;41(4):508-15.
7. Custodio, et al. Avaliação microbiológica das mãos de profissionais da saúde de um hospital particular de Itumbiara, Goiás. *Revista de Ciências Médicas, Campinas*. 2009;18(1):7-11.
8. Franklin SL, Bettini DR, Mattos UAO, Fortes JDN. Avaliação das condições ambientais no laboratório de anatomia patológica de um hospital universitário no município do Rio de Janeiro. *Jornal Brasileiro de Patologia Médica*. 2009;45(6):463-70.
9. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Microbiologia Clínica para o controle de infecção relacionada à assistência à saúde. Módulo 1: biossegurança e manutenção de equipamentos em laboratório de microbiologia clínica. ANVISA, 2010.
10. Primo MGB, Ribeiro LCM, Figueiredo LFS, Sirico SCA, Souza MA. Adesão à prática de higienização das mãos por profissionais de saúde de um Hospital Universitário. *Rev. Eletrônica de Enfermagem*. 2010;12(2):266-71.
11. Oliveira AC, Cardoso CS, Mascarenhas D. Precauções de contato em Unidade de Terapia Intensiva: fatores facilitadores e dificultadores para adesão dos profissionais. *Rev. Esc. Enfermagem USP*. 2019;44(1).
12. Coelho AIM, Milagres RCRM, Martins JFL, Azeredo RMC, Santana AMC. Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*. 2010;15(1):1597-606.
13. Murray PR, Rosenthal KS Pfauer MA. *Microbiologia Médica*. 5ª ed. Madrid, Espanha, Elsevier Editora, 2007.
14. Canali RTC, et al. Acidentes com Material Biológico entre Estudantes de Enfermagem. *Revista de Enfermagem UERJ, RJ*. 2010;18(2) 259-64.
15. Dancer SJ. Hospital cleaning in the 21st century. *Eur J Clin Microbial Infect Dis*. 2011;30:1473-81.
16. Kawagoe JY, et al. Bacterial reduction of alcohol-based liquid na d gel products on hands solied with blood. *AM J Infect Control*. 2011;39(9):785-7.
17. Panousi MN, et al. Evaluation of Alcohol Wipes Used During Aseptic Manufacturing. *Society for Applied Microbiology*. 2009; 48:648-51.

---

Correspondência

**Rodrigo Noronha de Mello**

Av. Farroupilha, nº 8001, Prédio 01, Sala 22 – Bairro São José  
92425-900 – Canoas, RS, Brasil