Análise da eficiência de soluções desinfetantes em diferentes superfícies de laboratório de análises clínicas

Analysis of the efficiency of disinfectant solutions on different clinical analysis laboratory surfaces

Lara Waleska Silva Castro¹, Maria Eduarda Franco Costa¹; Renara Fabiane Ribeiro Correa¹, Raffaella Coelho Oliveira¹, Dayanna Ferreira de Abreu¹, Diana Karla Lourenço Bastos¹, Weidson Pablo Marques Diniz, Pâmela Ruth Santos Viana², Derek Klinger Buás Pinto², Silvamara Leite Vieira³, Márcio Anderson Sousa Nunes¹, Flor de Maria Araujo Mendonça Silva¹, Maria Raimunda Chagas Silva¹, Priscila Soares Sabbadini¹, Wellyson da Cunha Araújo Firmo^{1,2,4,*}

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência de agentes desinfetantes (detergente neutro, álcool a 70% e hipoclorito de sódio) em diferentes superfícies laboratorial (granito, mármore e inox) e sobre microrganismos (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* e *Candida albicans*). Para tal, foi realizado uma pesquisa experimental em superfícies de trabalho de um laboratório de análises clínicas, os microrganismos foram cultivados e com auxílio de swab foram transferidos para as bancadas e após o crescimento, contadas as colônias e em seguida feito a antisepsia com as soluções em testes e conferidas as colônias. A partir das análises, o potencial microbicida do detergente neutro e do álcool a 70% contra os microrganismos é observável nas superfícies de granito, mármore e inox, o hipoclorito de sódio foi a solução que apresentou a mais baixa eficácia dos desinfetantes. Em relação as superfícies, o granito, foi o que teve o maior número de colônias e teve a menor ação das soluções. As soluções desinfetantes, são essenciais para a antisepsia de superfície, mas, algumas substâncias não apresentar uma eficiência adequada sobre todos os tipos de materiais usados em superfícies e microrganismos.

Palavras-chave: Antissepsia; Contagem de colônia microbiana; Desinfecção; Laboratórios clínicos.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the efficiency of disinfecting agents (neutral detergent, 70% and hypochlorite solutions) on different laboratory surfaces (granite, marble and stainless steel) and on microorganisms (*Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Candida albicans*). For this, an experimental research was carried out on work surfaces of a clinical studies laboratory, the microorganisms were cultivated and created with the aid of benches and after the growth they were counted as colonies and then asepsis with the solutions being tested and checked as colonies. From wet microscopy, the citizen potential of detergent and 70% alcohol against granites, marble and stainless steel, micro-salt hypochlorite was the solution that presented the lowest resistance of disinfectants. Regarding the surfaces, granite was the one that had the highest number of colonies and had the lowest action of solutions. As disinfectant

¹ Universidade Ceuma.

² Universidade Federal do Maranhão.

³ Universidade Federal de Pernambuco.

⁴ Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão.

*E-mail: well_firmo@hotmail.com

solutions, they are essential for all types of surface antisepsis, but some substances do not have the efficiency of suitable materials on surfaces and microorganisms.

Keywords: Antisepsis; Microbial colony count; Disinfection; Clinical laboratories.

INTRODUÇÃO

Biossegurança é o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação dos riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços. Estes riscos podem comprometer a saúde do homem e animais, o meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos. Há ainda outros conceitos para a biossegurança, como o que está relacionado à prevenção de acidentes em ambientes ocupacionais, incluindo o conjunto de medidas técnicas, administrativas, educacionais, médicas e psicológicas (PENNA et al., 2010).

Os laboratórios de análises clínicas recebem vários tipos de materiais para diagnósticos, por esse motivo a adoção de normas de biossegurança em laboratórios clínicos é condição fundamental para a segurança dos trabalhadores, qualquer que seja área de atuação, pois os riscos estão sempre presentes (SANTOS et al., 2019).

Um dos problemas de saúde pública são as infecções cruzadas que resultam em um aumento na mortalidade. Para a interrupção de surtos infecciosos medidas básicas servem como prevenção, a utilização de antissépticos e o simples ato de lavar as mãos se torna indispensável (FELIPPE et al., 2018).

Superfícies contaminadas podem servir de celeiros para agentes patogênicos, e as mesmas têm o potencial de infectar o utilizador da área de trabalho, a desinfecção do local usado ou a ser trabalhado é fundamental para a redução da incidência de infecções e até mesmo em interferências nos procedimentos realizados no local (OLIVEIRA et al., 2016).

Os materiais biológicos abrangem amostras provenientes de seres vivos como plantas, animais, bactérias, leveduras, fungos, parasitas, amostras biológicas provenientes de animais e seres humanos (HIRATA; MANCINI FILHO, 2002).

Para a eliminação completa de todas as formas de vida microbiana utiliza-se processos físicos e químicos, esse procedimento é conhecido como esterilização, já a desinfecção elimina todos os microrganismos e agente patológicos com exceção dos esporos bacterianos (KALIL; COSTA, 1994).

Os microrganismos contaminam lugares, equipamentos e objetos de mais uso contínuo no âmbito laboratorial. Na rotina, os termos utilizados como antissépticos, desinfetantes e germicidas são adotados como sinônimos, fazendo com que não ocorra diferenças absolutas entre desinfetantes e antissépticos. Todavia, caracterizamos como antisséptico algo que impede a contaminação e combate a infecção e desinfetante quando a utilizamos em objetos inertes (OLIVEIRA et al., 2016).

O uso de desinfetantes e antissépticos é uma das técnicas mais consideráveis para o combate a microrganismo, entretanto é crucial considerar o tipo de superfície, material constituído como também o agente desinfetante. E por mais que os profissionais diminuam os traços de uma transmissão através da limpeza precisa das mãos, uma desinfecção apropriada é essencial para a diminuição de focos de infecções (GRAZIANO et al., 2013).

No mercado encontra-se uma grande variação de produtos desinfetantes, dentre eles os mais utilizados são o álcool etílico a 70%, pois sua aplicação vai desde antissepsia da pele, utensílios, bancadas entre outros. E o hipoclorito de sódio que por sua vez é um liberador de cloro ativo sendo assim usado em grande escala, pois age em bactérias Gram-negativas e positivas, esporos bacterianos, fungos, vírus envelopados. Sua utilização deve ser diária e constante pois com o passar do dia a evaporação do cloro vai perdendo seu efeito desinfetante (BRASIL, 2010).

O estudo em questão é de grande relevância pois produtos desinfetantes são utilizados em grande quantidade pelos estabelecimentos de saúde com a intenção de eliminar os microrganismos patogênicos e ciente que superfícies tem uma maior probabilidade de se tornar um propagador de agentes infecciosos, a qualidade dessas substâncias é um critério indispensável na promoção a saúde. Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência de agentes desinfetantes em diferentes superfícies laboratorial e sobre microrganismos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Local de estudo

Os experimentais foram realizados em superfícies presentes em bancadas de trabalho de um laboratório de análises clínicas, sendo: granito, mármore e inox.

Desinfetantes em estudo

Foram utilizadas amostras comerciais de desinfetantes de uso no cotidiano, tais como, detergente neutro, álcool á 70% e hipoclorito de sódio, todos adquiridos em estabelecimento comercial do município de Santa Inês, localizada no estado do Maranhão.

Patógenos selecionados para o estudo

Foram usados microrganismos padrão, sendo a bactéria Gram-positiva *Staphylococcus aureus* ATCC (25923), Gram-negativa *Escherichia coli* ATCC (12077) e o fungo *Candida albicans* ATCC (14053).

Meios de cultura

Os meios de cultura utilizados para avaliação de *S. aureus* foi Ágar Manitol, de *E. coli* o Ágar MacConkey e para análise de *C. albicans* o Ágar Sabouraud.

Delimitação de superfície

Cada superfície em análise foi limitada em uma área toda de 1.620cm² contendo três quadrantes medindo cada um 18x30cm. A área total foi contaminada com um microrganismo específico de cada vez e os quadrantes separavam às soluções desinfetantes.

Preparo da superfície

Os microrganismos usados no presente estudo, foram cultivados nos seus respectivos meios de cultura e levados a estufa bacteriológica por 24 horas por 37°C. Posteriormente, após o crescimento microbiano e com o auxílio de uma alça bacteriológica de 10µL foi retirado colônias, e imersa em um tubo contendo solução salina a 0,85% para obtenção de uma turvação correspondente a 0,5 da escala de McFarland.

Para a contaminação da superfície com os microrganismos, usou swab estéril que foi mergulhado no tubo contendo a padronização do inócuo, em seguida com o swab contaminado foi realizado esfregaço com movimentos de estrias sobre as superfícies e espaços delimitado. Após 24 horas com auxílio de um swab estéril passou-se sobre as superfícies contaminadas e em seguida transferiu os microrganismos para as placas

contendo os meios de cultura, logo em seguida as placas foram levadas a estufa bacteriológica por 24 horas a 37°C, depois desse período observou se houve o crescimento, como forma de controle do crescimento antes da desinfecção.

Confirmando o crescimento microbiano nas superfícies, procedeu com o processo de desinfecção, com as soluções desinfetantes (detergente neutro, álcool á 70% e hipoclorito de sódio), com aplicação desses produtos, aguardou por um período de 24 horas e fez coleta com swab e plaqueou nos respectivos meios de cultura e levou a estufa bacteriológica por 24 horas.

As placas foram analisadas depois da contaminação na superfície e após a desinfecção da superfície, sendo verificado as Unidades Formadoras de Colônia (UFC).

RESULTADOS

Na Tabela 1, é possível observar que nas superfícies estudadas, após a inoculação de *S. aureus* foram incontável a quantidade de colônias nas placas e depois da desinfecção com soluções desinfetantes houve uma redução das colônias. Assim, nota-se que o detergente neutro na superfície granito após a desinfecção não houve crescimento de microrganismos. Contudo, apesar da redução da UFC nas outras superfícies utilizando as demais soluções, teve crescimento. E em relação ao hipoclorito de sódio, foi a solução que menos teve inibição do crescimento das colônias. E a superfície inox foi onde teve maior quantidade de colônias crescida após a desinfecção com as soluções.

Tabela 1 - Quantidade de unidade formadoras de colônia de *Staphylococcus aureus* em superfícies antes e depois da desinfecção.

Superfícies	Antes da desinfecção	<i>Staphylococcus aureus</i>		
		Após a desinfecção		
		Detergente neutro	Álcool á 70%	Hipoclorito de sódio
Granito	Incontável	0	22	27
Mármore	Incontável	12	25	59
Inox	Incontável	57	34	80

Fonte: Autores (2022).

A Tabela 2 mostra o crescimento de *E. coli* antes e após a desinfecção. Foi incontável o número de colônias nas três superfícies antes da desinfecção. Em relação geral da ação dos produtos usados, todos levaram a uma redução no número de colônias,

contudo, nenhum favoreceu a uma inibição total, ou seja, não houve ausência em nenhuma superfície do crescimento microbiano. Para o detergente neutro e hipoclorito de sódio a maior redução aconteceram sobre o mármore e o álcool á 70% reduziu melhor sobre o inox.

Tabela 1 - Quantidade de unidade formadoras de colônia de *Escherichia coli* em superfícies antes e depois da desinfecção.

<i>Escherichia coli</i>				
Superfícies	Antes da desinfecção	Após a desinfecção		
		Detergente neutro	Álcool á 70%	Hipoclorito de sódio
Granito	Incontável	80	21	98
Mármore	Incontável	48	37	62
Inox	Incontável	105	17	65

Fonte: Elaborado pelos autores (2020)

Nota-se na Tabela 3, a ação dos produtos usados na desinfecção das superfícies contaminadas por *C. albicans*. Antes da desinfecção foram incontáveis a quantidade de colônias e após a desinfecção com detergente neutro e hipoclorito de sódio a superfície granito continuou apresentando incontável colônias, mostrando a ineficiência desses produtos contra esse agente e nessas superfícies. O álcool á 70% foi a solução que mais reduziu o número de colônia na superfície de granito. E as superfícies de mármore e inox, todas houveram crescimento do fungo, após a desinfecção com as soluções.

Tabela 2 - Quantidade de unidade formadoras de colônia de *Cândida albicans* em superfícies antes e depois da desinfecção.

<i>Candida albicans</i>				
Superfícies	Antes da desinfecção	Após a desinfecção		
		Detergente neutro	Álcool a 70%	Hipoclorito de sódio
Granito	Incontável	Incontável	8	Incontável
Mármore	Incontável	55	7	78
Inox	Incontável	62	18	47

Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

No contexto dos resultados, observa-se que os produtos usados são melhores na redução de bactérias Gram-positiva no caso *S. aureus* (Tabela 1). E menos eficazes sobre o fungo *C. albicans* (Tabela 3).

DISCUSSÃO

A partir das análises das amostras de superfícies de diferentes materiais previamente contaminadas e depois desinfetadas com soluções, o potencial microbicida do álcool á 70% contra *S. aureus*, *E. coli* e *C. albicans* é observável nas superfícies de granito, mármore e inox.

Araújo, Melo e Fortuna (2019) enfatizam que a eficiência antisséptica do álcool está ligada de modo direto a fração de água em sua composição, onde concentrações inferiores a 50% e superior a 70% são as menos eficientes, tornando a 70% mais adequada. O álcool, facilita a desnaturação e rompimento da membrana plasmática de microrganismo, por isso sua eficácia como antisséptico.

Nota-se que apesar do álcool á 70% ter sido considerado o mais eficiente das soluções nas análises, sobre *S. aureus*, não houve inibição completa, isso se deve de acordo com Bernardi e Costa (2017) ao microrganismo apresentar uma espessa camada de peptidoglicano o que a torna dificultosa para penetração do álcool, entretanto, há uma facilidade na difusão do detergente diluído em água, garantindo uma melhor eficácia na limpeza. Sendo observado essa característica no presente estudo.

O detergente neutro demonstrou um potencial microbicida importante sobre os microrganismos e superfícies expostas. Daltin¹⁰ afirma que a composição dos detergentes contém surfactantes, polímeros, enzimas etc., e que quimicamente uma das suas principais características é a molécula composta por duas partes distintas, uma hidrofílica e a outra lipofílica, interagindo tanto com água e óleos/gorduras. O que o torna mais favorável a dissolver a camada de gordura presente na parede bacteriana, os fosfolípidios.

Nesse trabalho, o hipoclorito de sódio apresentou baixa eficácia como desinfetante. Apesar do hipoclorito de sódio, apresentar cloro em sua composição e considerado capaz de matar microrganismos como se observa de costumes em propagandas publicitárias, na pesquisa desenvolvida por Novais et al. (2019) mostraram a ineficiência do hipoclorito de sódio comparado a outros meios de desinfecção, tornando-a um risco para a saúde das pessoas, já que o intuito do antisséptico seria limpar. Também no trabalho de Costa et al. (2016) verificaram que os sanitizantes em estudo, incluindo hipoclorito de sódio não foi eficaz para a descontaminação.

Observou que em relação as superfícies, o granito, apresentou o maior número de crescimento dos germes e teve a menor ação das soluções desinfetantes. Pode-se

considerar essa resposta em relação a superfície e o efeito das substâncias, devido a composição do granito, que apresenta três minerais sendo um deles quartzo o que o torna mais resistente a absorção de água e ataques químicos, sendo na maioria das vezes indicado a ambientes internos (CAVALARI, 2017), contudo, apesar desse benefício, impede absorção dos desinfetantes e o contato com os microrganismos.

Os microrganismos, na superfície inox mesmo após o processo de desinfecção, cresceram consideravelmente, independente da solução usada. Oppermann e Pires (2003), apontam que o método físico de desinfecção, usando o calor, sobre o inox traz um bom resultado. O calor é um dos métodos mais eficientes para eliminação dos microrganismos, o calor resulta na desnaturação das proteínas e desestabilização da membrana citoplasmática, se tornando um ambiente desfavorável para o crescimento microbiano (KALIL; COSTA, 1994).

Em relação aos microrganismos, a *C. albicans* foi o patógeno que mais resistiu a ação dos desinfetantes nas superfícies. A *C. albicans* apresenta um fator importante para seu crescimento, que é a sua habilidade e versatilidade de resistir como microrganismo comensal em locais distintos, além disso, é conhecida pela sua capacidade de formar biofilme em superfícies abióticas (SANTOS, 2017), o que pode ter auxiliado a sua sobrevivência em relação aos demais microrganismos. Estruturalmente, *C. albicans* conta com uma membrana com bicamada lipídica relevante para a sua integridade e fluidez o que a torna ainda mais dificultosa a ação das substâncias (RIBEIRO et al., 2015). Entretanto, o álcool a 70% teve a melhor ação antisséptica sobre o fungo.

Os microrganismos em estudo são todos de potencial patogênicos que apesar de estarem presente no organismo humano, podem levar a sérias doenças, principalmente, por apresentar inúmeros fatores de virulência que pode facilitar o seu crescimento.

Uma falha nos métodos de desinfecção pode ocasionar a uma seletividade de microrganismos mais resistentes o que acaba dificultando a eficiência do produto como relatado no trabalho de Oliveira et al. (2016). Ao longo dos anos está cada vez mais difícil combater focos infecciosos e tratar doenças, para uma desinfecção eficaz, é preciso considerar as indicações e o modo de uso descritas no rótulo do produto tais como diluição, tempo de ação, tipo de material a ser desinfetado e a retirada prévia de sujidades para uma melhor ação do desinfetante. Além desses fatores, outros devem ser observados para garantir uma eficiência no processo de desinfecção, pois, concentrações inadequadas podem ser utilizadas, maneira como a superfície é limpa influencia diretamente nos

resultados, o quadro e instrução/capacitação dos funcionários da limpeza, assim, percebe-se que é um problema multiprofissional, onde é necessário haver projetos, reuniões que aborde todo esse processo, tendo em vista produzir ações que se reporta a treinamento, acompanhamento de equipe e revisão de protocolos (FERNANDO et al., 2014).

CONCLUSÃO

As soluções desinfetantes, tais como detergente neutro, álcool á 70% e hipoclorito de sódio são essenciais para a antissepsia de superfície de estabelecimento de saúde, para evitar a proliferação de germes e a contaminação de materiais, pessoas ou o meio ambiente, mas o que percebi com os dados obtidos no presente estudo, é destas substâncias não apresentar uma eficiência adequada sobre todos os tipos de materiais usados em superfícies e microrganismos, mas ainda assim, não se deve descartar o seu emprego, mas sugeri a revisão de protocolos de desinfecção, treinamento de funcionários e o uso de mais de uma solução ou em combinação para favorecer uma melhor eficácia.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L.F.; MELO, T.N.L.; FORTUNA, J.L. Avaliação da eficácia do álcool comercial para desinfecção de superfícies. **Revista Científica do ITPAC**, v.12, n.2, p.66-71, 2019.

BERNARDI, G. A.; COSTA, T. C. M. Avaliação da atividade antimicrobiana do álcool 70% em superfícies contaminadas. **Journal of Infection Control.**, v. 6, n. 4, p. 1-11, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Biossegurança: diagnóstico e monitoramento das DST, Aids e hepatites virais**. Secretária de Vigilância em Saúde. Departamento de DST, Aids e hepatites virais. 2010. Disponível em: <<https://telelab.aids.gov.br/component/joomla/course/5-biosseguranca-laboratorios-de-dst-aids-e-hepatites-virais?Itemid=101>>. Acesso em: 20 ago 2022.

CAVALARI, A.L. **Avaliação dos ciclos de alteração acelerada da NBR 12696/1992 para rocha granítica**. 2017. 66f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017.

COSTA, E.A.; CARIOCA, L.J.; FREITAS, V.V.; MARTINS, M.L.; MARTINS, A.D.O.; PINTO, C.L.O. Avaliação da eficiência de sanitizantes sobre bactérias esporuladas isoladas de leite UHT integral. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.71, n.1, p.1-9, 2016.

DALTIN, D. **Tensoativos**: química, propriedades e aplicações. São Paulo: Blucher; 2011.

FELIPPE, M.J.D.B. et al. **Manual de biossegurança**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Botucatu, 2018.

FERNANDO, F.S.L.; FERREIRA, A.M.; COLOMBO, T.E.; RIGOTTI, M.A.; RUBIO, F.G.; ALMEIDA, M.G.T. Álcool etílico: análise da ação desinfetante sobre leveduras presentes em colchões hospitalares. **Rev. enferm. UFPE on line**, v.8, n.5, p.1273-1283, 2014.

GRAZIANO, M.U.; GRAZIANO, K.U.; PINTO, F.M.G.; BRUNA, C.Q.M.; SOUZA, R.Q.; LASCALA, C.A. Eficácia da desinfecção com álcool 70% (p/v) de superfícies contaminadas sem limpeza prévia. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v.21, n.2, p.618-623, 2013.

HIRATA, M. H.; MANCINI FILHO, J. **Manual de biossegurança**. São Paulo: Manole, 2002.

KALIL, E.M.; COSTA, A.J.F. Desinfecção e esterilização. **Acta Ortop Bras.**, v.2, n.4, p.1-4, 1994.

NOVAIS, C.R.; SILVA, H.O.; BRAZ, I.C.; SILVA, V.S.; VEIGA, W.A. A eficácia da sanitização em alfaces utilizando vinagre adjunto ao suco de limão, hipoclorito de sódio e Kalyclean S 313. **Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico**, v.5, n.4, p.67-78, 2019.

OLIVEIRA, A.D.N.; ANDRADE, K.; MENDES, L.G.; KOHLER, L.M. Análise da ação antibacteriana de desinfetantes de uso doméstico e desafios no uso correto: uma revisão. **Revista de Educação, Meio Ambiente e Saúde.**, v.6, n.3, p.1-10, 2016.

OPPERMANN, C.M.; PIRES, L.C. **Manual de biossegurança para serviços de saúde**. Porto Alegre; 2003. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/biosseguranca/manual_biosseguranca-servicos_saude.pdf>. Acesso em: 25 out 2020.

PENNA, P.M.M.; AQUINO, C.F.; CASTANHEIRA, D.D.; BRANDI, I.V.; CANGUSSU, A.S.R.; MACEDO SOBRINHO, E.; SARI, R.S.; SILVA, M.P.; MIGUEL, A.S.M. Biossegurança: uma revisão. **Arq. Inst. Biol.**, v.77, n.3, p.555-565, 2010.

RIBEIRO, M.M.; NEUMANN, V.A.; PADOVEZE, M.C.; GRAZIANO, K.U. Eficácia e efetividade do álcool na desinfecção de materiais semicríticos: revisão sistemática. **Revista Latino Americana de Enfermagem**, v.23, n.4, p.741-752, 2015.

SANTOS, F.A.G. **Avaliação da atividade anti-biofilme de inibidor de ciclooxigenase e fluconazol em modelo experimental de endocardite por espécies do complexo *Candida parapsilosis***. 2017. 81f. Dissertação (Mestrado em Biologia de Fungos) – Universidade Federal de Pernambuco, 2017.

SANTOS, H.P.A.; SANTOS, M.F.; ALMEIDA, T.C.; DIONELLO, A.F.M.; FERREIRA, L.P. A importância da biossegurança no laboratório clínico de biomedicina. **Revista Saúde em Foco**, v.11, n.1, p.210-225, 2019.

Recebido em: 10/08/2022

Aprovado em: 12/09/2022

Publicado em: 23/09/2022