

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
MESTRADO ACADÊMICO EM ENFERMAGEM**

AIRES GARCIA DOS SANTOS JUNIOR

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIES
DE UM ESTABELECIMENTO DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE**

CAMPO GRANDE, MS

2014

AIRES GARCIA DOS SANTOS JUNIOR

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIES
DE UM ESTABELECIMENTO DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como quesito para obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Área de concentração: Enfermagem.

Linha de Pesquisa: Políticas e Práticas em Saúde, Educação e Enfermagem.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Menis Ferreira.

CAMPO GRANDE, MS

2014



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
CPG - Coordenadoria de Pós-Graduação
SIGPOS - Sistema de Gestão de Pós-Graduação



Ata de Exame de Qualificação
Programa de Pós-Graduação em Enfermagem
Mestrado

Aos trinta dias do mês de outubro do ano de dois mil e catorze, às oito horas, foi realizado, na UFMS - unidade 12 da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, o Exame de Qualificação do aluno **AIRES GARCIA DOS SANTOS JUNIOR**, RGA nº 20130148, CPF nº 01840755130, apresentado sob o título "**Avaliação da eficiência da desinfecção de superfícies de um Estabelecimento de Assistência à Saúde**", cujo resultado ficou expresso conforme segue:

EXAMINADOR

Dr. Adriano Menis Ferreira (UFMS/CPTL)

Dra. Adriana Pelegrini dos Santos Pereira (FAMERP)

Dra. Ana Paula de Assis Sales da Silva (UFMS)

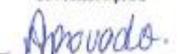
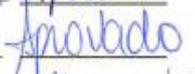
Dra. Vilma Ribeiro da Silva (UFMS)

ASSINATURA





AVALIAÇÃO


RESULTADO FINAL:

Aprovação

Aprovação com revisão

Reprovação

OBSERVAÇÕES:

Este é o parecer.

A Deus,
pelo presente da vida, pelo consolo nas horas de aflição e
pela inspiração para realizar mais esse trabalho.

Aos meus pais, que são a minha eterna fonte de inspiração e exemplo,

Ana Maria Gomes Leite e Aires Garcia dos Santos.

AGRADECIMENTOS

Ao querido amigo e professor, *Adriano Menis Ferreira*, pela confiança e liberdade me permitindo vislumbrar um novo horizonte: a pesquisa.

A minha irmã, *Débora Gomes Soares*, pelo apoio e incentivo.

Ao meu grande parceiro *Fernando Ribeiro*, por mostrar que tudo é possível quando se crê.

A minha admirável amiga Professora *Larissa Barcelos*, integrante do grupo de pesquisa, que muito contribuiu para com este estudo.

Ao meu amigo *Renan Nickolas*, pelo estímulo inicial na busca do campo da pesquisa e ensino.

Aos meus sobrinhos, *Samuel Gomes e João Ikaró*, que nas horas de estresse sempre me convidavam para um sorvete.

A toda família da *Sociedade Beneficente do Hospital Nossa Senhora Auxiliadora*, em especial *Eduardo Bistratini Otonni* e *Fermina Mendonça Borges*, por entender minha busca pelo conhecimento;

A minha equipe do *Escritório da Qualidade & Desenvolvimento Humano/Célula de Captação: Alessandra, Viviane, Regiane, Daniela, Cynthia, Kelly, Kenia, Thais, Mario, Lidia e Enfa. Susi (ex. colaboradora)* que durante a minha ausência me representou com muita excelência, o apoio de vocês foi fundamental para o êxito deste trabalho.

Aos amigos e companheiros da II Turma de Mestrado da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, *Adaiele Lucia Vieira, Danielle Neris Ferreira, Mariana Martins Sperotto, Willian Albuquerque de Almeida, Aniandra Karol Gonçalves Sgarbi, Bruna Lais Alcará de Moraes, Adriana Cristina Pavoni de Carvalho, Rafaela Palhano Medeiros Penrabel, Rômulo Botelho Silva, Larissa Rachel Palhares Coutinho, Juliana do Nascimento Serra*, por percorrerem junto comigo este caminho do saber.

À Prof.^a *Ana Paula de Assis Sales da Silva*, pelas indagações e contribuições para este trabalho, durante a disciplina de seminário de pesquisa e qualificação.

Aos *Docentes do Programa de Mestrado em Enfermagem*, pelo empenho em proporcionar conhecimento técnico e científico.

À *Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul – FUNDECT*, pelo fomento desta pesquisa.

Deus marcou o tempo certo para cada coisa.

Eclesiastes 3:11

RESUMO

O estudo objetivou avaliar a efetividade da limpeza/desinfecção das superfícies da clínica médica e cirúrgica de um hospital filantrópico, localizado no interior do estado de Mato Grosso do Sul. Estudo descritivo, exploratório, com abordagem quantitativa. Levando-se em consideração a alta frequência de contato pelos usuários, familiares e profissionais de saúde, cinco superfícies foram selecionadas: estrutura lateral da cama, mesa de cabeceira, maçaneta interna do banheiro, acionador de descarga e a borda do vaso sanitário. Foram utilizados quatro métodos de monitoramento para avaliação da limpeza/desinfecção das superfícies, sendo eles: a avaliação visual, quantificação da adenosina trifosfato (ATP), contagem de colônias de aeróbios totais (ATT) e de *Staphylococcus aureus*. Nas superfícies positivas para *Staphylococcus aureus*, a resistência deste à oxacilina (MRSA) foi testada. As amostras foram coletadas antes da entrada e após a saída do pessoal responsável pela limpeza/desinfecção dos quartos, coletando-se 10 amostras de superfícies, por quarto, duas vezes por semana durante quatro semanas, o que totalizou 80 amostras. Vale destacar que os profissionais responsáveis pela limpeza/desinfecção da instituição não foram comunicados sobre o estudo, pois poderiam alterar sua prática diária. Os dados foram transferidos para os softwares *Minitab 17 (Minitab Inc.)* e *Statistica 10 (StatSoft Inc.)*. A avaliação visual e de MRSA foram tratadas como abordagens qualitativas e a avaliação por ATP, contagem de *S. aureus* e de aeróbios totais como abordagens quantitativas. A análise dos dados foi direcionada por testes comparativos e correlativos não paramétricos. Para os métodos de resultados qualitativos, testes de proporção foram empregados. Uma abordagem multivariada, por meio da aplicação da Análise de Correspondência, foi realizada. Os testes foram considerados significantes se $p < 0,05$. No que se refere à avaliação visual e de MRSA, a limpeza/desinfecção não surtiu efeito significativo na melhoria das condições higiênicas das superfícies, visto que as proporções de superfícies reprovadas pelo teste visual e positivas para o teste MRSA antes da desinfecção não se diferenciaram de forma significativa da proporção das superfícies avaliadas após a limpeza/desinfecção. Antes da limpeza/desinfecção, 07/40 (17,5%) das superfícies foram classificadas como limpas, uma vez que não havia sujidade visível. Respectivamente, 11/40 (27,5%), 01/40 (2,5%), 07/40 (17,5%) e 7/33 (21,2%) estavam limpas segundo a mensuração de ATP, presença de aeróbios totais, presença *Staphylococcus aureus* e MRSA. Após o processo de desinfecção, 9/40 (22,5%), 31/40 (77,5%), 01/40 (2,5%) 12/40 (30,0%) e 25/28 (89,2%) das superfícies foram consideradas limpas utilizando os métodos: visual, ATP, presença de aeróbios totais, *Staphylococcus aureus* e MRSA, respectivamente. Em síntese, a limpeza/desinfecção surtiu efeito significativo em três situações: na quantificação do ATP na maçaneta interna do banheiro ($p=0,007$) e na borda do vaso sanitário ($p=0,010$) e na contagem de *Staphylococcus aureus* do acionador da descarga ($p=0,040$). Nos demais locais, a limpeza diminuiu a carga microbiana e os resultados de ATP, no entanto, tal diminuição não foi significativa. O estudo possui limitações, como o número pequeno da amostra. Recomenda-se a aplicação de uma intervenção educativa para melhora dos índices que mensuram a limpeza/desinfecção das superfícies.

Descritores: Desinfecção. Infecção Hospitalar. Segurança do Paciente. Controle da Contaminação Ambiental. Trifosfato de Adenosina. Serviço Hospitalar de Limpeza. Pesquisa em Enfermagem. *Staphylococcus aureus* Resistente à Meticilina.

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the effectiveness of cleaning/disinfection areas of medical and surgical clinic of a philanthropic hospital, located in the interior of Mato Grosso do Sul State. It is a descriptive and exploratory study, with a quantitative approach. Taking into consideration the high frequency of contact by users, their families and health professionals, five areas have been selected: lateral structure of the bed, bedside table, bathroom internal knob, flush actuator and toilet surround. Four monitoring methods were used for the evaluation of cleaning/disinfection areas, being: visual evaluation, adenosine triphosphate quantification (ATP), total aerobic colony count (ATT) and *Staphylococcus aureus*. In positive areas for *Staphylococcus aureus*, its resistance to oxacillin (MRSA) has been tested. The samples were collected before the entrance and after the departure of the staff responsible for cleaning/disinfection of the rooms, collecting 10 samples from the areas, per room, twice a week for four weeks, totaling 80 samples. It is worth noting that the professionals responsible for cleaning/disinfection of the institution were not notified about the study, since they may change their daily practice. The data were transferred to the *Minitab 17 software (Minitab Inc.) and Statistica 10 (StatSoft Inc)*. Visual evaluation and MRSA were treated as qualitative approaches and ATP evaluation, counting *S. aureus* and total aerobics as quantitative approaches. For the methods of qualitative results, tests of proportion were employed. A multivariate approach, through the application of Correspondence Analysis was performed. The tests were considered significant if $p < 0.05$. As regards visual evaluation and MRSA, cleaning/disinfection had no significant effect on the improvement in the hygienic conditions of the areas, since the proportions of the failed areas by visual test and positive for MRSA test before disinfection, were not differing significantly from the ratio of the areas evaluated after cleaning/disinfection. Before cleaning/disinfection, 07/40 (17.5%) of the areas were classified as clean, since there was no visible dirt. Respectively, 11/40 (27.5%) 01/40 (2.5%) 07/40 (17.5%) and 7/33 (21.2%) were cleaned according to ATP measurement, presence of total aerobics, *Staphylococcus aureus* and MRSA. After the disinfection process, 9/40 (22.5%), 31/40 (77.5%), 01/40 (2.5%), 12/40 (30.0%) and 25/28 (89.2%) of the areas were considered clean using the methods: visual, ATP, presence of total aerobics, *Staphylococcus aureus* and MRSA, respectively. In summary, the cleaning/disinfecting had significant effect in three situations: in ATP quantification of the bathroom internal knob ($p=0.007$) and on the toilet surround ($p=0.010$) and *Staphylococcus aureus* on the flush actuator ($p=0.040$). In other places, cleaning decreased the microbes and in ATP results, however, this decrease was not significant. The study has limitations, such as the small number of samples. It is recommended the implementation of an educational intervention for improving indexes that measure the cleaning/disinfection of the areas.

Keywords: Disinfection. Hospital Infection. Patient's Safety. Environmental Contamination Control. Adenosine Triphosphate. Hospital Cleaning Service. Nursing Research. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.

RESUMEN

El estudio objetivó evaluar la efectividad de la limpieza/desinfección de las superficies de la clínica médica y quirúrgica de un hospital filantrópico, localizado en el interior del estado de Mato Grosso do Sul. Estudio descriptivo, exploratorio con abordaje cuantitativo. Teniéndose en consideración la alta frecuencia de contacto por los usuarios, familiares y profesionales de salud, cinco superficies fueron seleccionadas: estructura lateral de la cama, mesa de cabecera, manija interior de la puerta del baño, botón de descarga y el borde del inodoro. Fueron utilizados cuatro métodos de monitoreo para evaluación de la limpieza/desinfección de las superficies, siendo ellos: la evaluación visual, cuantificación de la adenosina trifosfato (ATP), recuento de colonias de aerobios totales (ATT) y de *Staphylococcus aureus*. Fue probada en las superficies positivas para *Staphylococcus aureus* la resistencia de oxacilina (MRSA). Las muestras fueron recogidas antes de la entrada y después de la salida del personal responsable por la limpieza/desinfección de los cuartos, recogiendo 10 muestras de superficies, por dos veces por semana durante cuatro semanas, lo que totalizó 80 muestras. Vale destacar que los profesionales responsables por la limpieza/desinfección de la institución no fueron comunicados sobre el estudio, pues podrían alterar su práctica diaria. Los datos fueron transferidos para los softwares Minitab 17 (Minitab Inc.) y Statistica 10 (StatSoft Inc). La evaluación visual y de MRSA fueron tratadas como abordajes cualitativos y la evaluación por ATP, recuento de *S. aureus* y de aerobios totales como abordajes cuantitativos. El análisis de los datos fue direccionado por testes comparativos y correlativos no paramétricos. Para los métodos de resultados cualitativos, fueron empleados testes de proporción. Un abordaje multivariado, fue realizado por medio de la aplicación del Análisis de Correspondencia. Los testes fueron considerados significantes si $p < 0.05$. En lo que se refiere a la evaluación visual y de MRSA la limpieza/desinfección no surtió efecto significativo en la mejoría de las condiciones higiénicas de las superficies, dado que las proporciones de superficies reprobadas por el teste visual y positivas para el teste MRSA antes de la desinfección no se diferenciaron de forma significativa de la proporción de las superficies evaluadas después a la limpieza/desinfección. Antes de la limpieza/desinfección, 07/40 (17,5%) de las superficies fueron clasificadas como limpias una vez que no había suciedad visible. Respectivamente, 11/40 (27,5%), 01/40 (2,5%), 07/40 (17,5%) y 7/33 (21,2%) estaban limpias según la medición de ATP, presencia de aerobios totales, presencia *Staphylococcus aureus* y MRSA. Después al proceso de desinfección, 9/40 (22,5%), 31/40 (77,5%), 01/40 (2,5%) 12/40 (30,0%) y 25/28 (89,2%) de las superficies fueron consideradas limpias utilizando los métodos: visual, ATP, presencia de aerobios totales, *Staphylococcus aureus* y MRSA, respectivamente. En síntesis, la limpieza/desinfección surtió efecto significativo en tres situaciones: en la cuantificación del ATP en la manija interior de la puerta del baño ($p=0,007$) y en el borde del inodoro ($p=0,010$) y en el recuento de *Staphylococcus aureus* del botón de la descarga ($p=0,040$). En los demás locales la limpieza disminuyó la carga microbiana y los resultados de ATP, pero tal disminución no fue significativa. El estudio posee limitaciones por el número pequeño de la muestra. Se recomienda la aplicación de una intervención educativa para mejora de los índices que miden la limpieza/desinfección de las superficies.

Descriptor: Desinfección. Infección Hospitalaria. Seguridad del Paciente. Control de la Contaminación Ambiental. Trifosfato de Adenosina. Servicio Hospitalario de Limpieza. Investigación en Enfermería. *Staphylococcus aureus* Resistente a la Meticilina.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 1 -Superfícies selecionadas para a coleta das amostras | 22 |
| Figura 2 - Aparelho Biotrace (3M™ Kit Clean-Trace) para a coleta de ATP. | 24 |
| Figura 3 - Placa Petrifilm, modelo Staph Express 3M™. | 25 |
| Figura 4 - Swab ambiental, modelo Quick Swab 3M™..... | 25 |
| Figura 5 - Placa Petrifilm, modelo Staph Express 3M™, com crescimento de <i>Staphylococcus aureus</i> | 26 |
| Figura 6 - Placa de Petri contendo ágar cromogênico com crescimento de MRSA à esquerda | 26 |
| Figura 7 - Placa de contato, modelo RODAC, com crescimento microbiano..... | 27 |
| Gráfico 1 - Gráfico bidimensional referente à Análise de Correspondência dos métodos utilizados para verificar a limpeza/desinfecção das superfícies de uma clínica médica e cirúrgica..... | 37 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Monitorização da limpeza/desinfecção de superfícies segundo diferentes métodos. | 28 |
| Tabela 2 - Taxas de aprovação das superfícies, por método de monitoramento, antes e após o processo de limpeza/desinfecção com quaternário de amônio. Três Lagoas, MS, Brasil, 2014..... | 30 |
| Tabela 3 - Taxas de reprovação antes do processo de limpeza/desinfecção com quaternário de amônio por meio de três métodos de avaliação. Três Lagoas, MS, Brasil, 2014. . | 31 |
| Tabela 4 - Taxas de reprovação depois do processo de limpeza/desinfecção com quaternário de amônio por meio de três métodos de avaliação. Três Lagoas, MS, Brasil, 2014. | 31 |
| Tabela 5 - Leituras de Adenosina Trifosfato (ATP) em diferentes superfícies na clínica médica e cirúrgica antes e depois a limpeza/desinfecção com quaternário de amônio. Três Lagoas, MS, Brasil, 2014. | 32 |
| Tabela 6 - Leituras de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) de <i>Staphylococcus aureus</i> em diferentes superfícies na clínica médica e cirúrgica, antes e depois da limpeza/desinfecção com quaternário de amônio. Três Lagoas, MS, Brasil, 2014 | 33 |
| Tabela 7 - Número e porcentagens de <i>Staphylococcus aureus</i> resistente à metilina em diferentes superfícies na clínica médica e cirúrgica, antes e depois da limpeza/desinfecção com quaternário de amônio. Três Lagoas, MS, Brasil, 2014. | 34 |
| Tabela 8 - Leituras de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) de aeróbios totais em diferentes superfícies na clínica médica e cirúrgica, antes e depois da limpeza/desinfecção com quaternário de amônio. Três Lagoas, MS, Brasil, 2014. | 35 |
| Tabela 9 - Coeficiente de correlação de Spearman calculado entre os métodos ATP, contagem de <i>Staphylococcus aureus</i> (<i>S. aureus</i>) e ATT para as amostras obtidas das superfícies coletadas de uma clínica médica e cirúrgica, antes e depois da limpeza/desinfecção..... | 36 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 REVISÃO DA LITERATURA | 14 |
| 3 OBJETIVOS | 21 |
| 3.1 GERAL..... | 21 |
| 3.2 ESPECÍFICO..... | 21 |
| 4 MÉTODO | 22 |
| 4.1 TIPO E LOCAL DO ESTUDO | 22 |
| 4.2 AMOSTRAS | 22 |
| 4.3 PROCEDIMENTO DE LIMPEZA/DESINFECÇÃO DAS SUPERFÍCIES | 23 |
| 4.4 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS | 23 |
| 4.5 ANÁLISE DOS DADOS | 28 |
| 4.6 ASPECTOS ÉTICOS | 29 |
| 5 RESULTADOS | 30 |
| 6 DISCUSSÃO | 39 |
| 7 CONCLUSÃO..... | 51 |
| REFERÊNCIAS | 53 |
| APÊNDICE A – FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS..... | 59 |
| ANEXO A – AUTORIZAÇÃO: TERMO CARTA DE ANUÊNCIA | 61 |
| ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA | 62 |

1 INTRODUÇÃO

A disseminação das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) frequentemente advém da contaminação cruzada. A via mais comum de transferência de patógenos ocorre entre as mãos de profissionais de saúde e pacientes. Entretanto, atualmente, diversos estudos têm demonstrado que superfícies ambientais exercem um importante papel na cadeia epidemiológica de transmissão de micro-organismos (OTTER; YEZLI; FRENCH, 2011; OTTER et al., 2013).

A contaminação do ambiente hospitalar, seja por meio de equipamentos, medicamentos e/ou água contaminada, é causa reconhecida de surtos e de disseminação de patógenos (OTTER; YEZLI; FRENCH, 2011;). Vickery et al. (2012) corroboram afirmando que as IRAS contribuem para um considerável aumento na morbidade, nos dias de internação hospitalar, custos adicionais de atendimento ao paciente, sendo que muitas resultam em óbito.

Rutala e Weber (2011) descrevem que as infecções hospitalares são uma importante fonte de morbidade e mortalidade, com uma estimativa de 1,7 milhões infecções e 99 mil mortes por ano. Os mesmos autores também enfatizam que há evidências na literatura científica que a contaminação ambiental desempenha um papel crucial na transmissão de vários agentes patogênicos.

Geralmente, a verificação da eficácia da limpeza é realizada pela inspeção visual. No entanto, superfícies aparentemente limpas podem se contaminar por micro-organismos de importância epidemiológica, a exemplo das bactérias resistentes. Vickery et al. (2012) afirmam que a contaminação da superfície em torno dos pacientes constitui um importante reservatório de micro-organismos multirresistente.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária define que:

A limpeza e a desinfecção de superfícies são elementos que convergem para a sensação de bem-estar, segurança e conforto dos pacientes, profissionais e familiares nos serviços de saúde. Assevera, também, para o controle das infecções relacionadas à assistência à saúde, por garantir um ambiente com superfícies limpas, com redução do número de micro-organismos, e apropriadas para a realização das atividades desenvolvidas nesses serviços (BRASIL, 2010, p.13).

Perante este cenário, evidencia-se que, muitas vezes, superfícies e equipamentos aparentemente limpos podem não receber a devida atenção no momento da limpeza, seja pela não visualização de sujidade, seja pela complexidade dos equipamentos presentes no ambiente, dentre outros fatores.

Embora se considere a possibilidade de contaminação do ambiente hospitalar por micro-organismos de relevância clínica, ainda não se conhecem a distribuição da microbiota presente nas superfícies e equipamentos da clínica médica e cirúrgica de um hospital filantrópico de Três Lagoas, cidade localizada ao leste do estado de Mato Grosso do Sul (MS), que atende usuários do sistema Único da Saúde (SUS), tais como prevalência de superfícies contaminadas e eficiência do procedimento de limpeza/desinfecção adotado.

Diante da ausência da segurança microbiológica da limpeza/desinfecção adotada na respectiva instituição, questiona-se: Qual a eficiência da limpeza/desinfecção de superfícies de unidades de pacientes internados em um setor de médica e cirúrgica?

2 REVISÃO DA LITERATURA

O ambiente recebeu atenção como primeiro restaurador da saúde, na Inglaterra do século XIX, com Florence Nightingale “[...] a precursora da enfermagem moderna, que viveu no período de 1820 a 1910, reconhecidamente pioneira no que se refere ao pensamento filosófico, científico e ético para a enfermagem [...]” (CAMPONOGARA, 2012, p.182).

Durante a Guerra da Crimeia, Florence cuidou dos soldados em campo de batalha, onde iniciou suas investigações para descobrir as causas dos altos índices de mortalidade entre estes. Nesta investigação, mesmo que empírica, Florence Nightingale constatou que a falta de higiene nos ambientes onde os soldados permaneciam durante o tratamento era a principal causa da alta mortalidade. Com os resultados desta experiência, Florence escreveu um livro intitulado “Notas sobre Enfermagem: o que é e o que não é”, no qual ela afirma que a maioria das mortes poderiam ser evitadas se as pessoas prestassem mais atenção ao ambiente, inclusive nos ambientes hospitalares (FIGUEIREDO et al., 2012).

A preocupação com o ambiente foi o ponto central da teoria ambientalista de Florence Nightingale, “[...] para ela, um *ambiente sujo*, mal iluminado e com pouca circulação era desencadeador de doenças [...]” (FIGUEIREDO et al., 2012, p. 140). Atualmente, o ambiente continua recebendo atenção, visto que a contaminação de superfícies no ambiente hospitalar é um reservatório secundário cada vez mais reconhecido de transmissão de micro-organismos multirresistentes (OTTER et al., 2013). Dentre os micro-organismos multirresistente, podemos citar: *Staphylococcus aureus*, resistente à meticilina (MRSA), e *Enterococcus*, resistente à vancomicina (VRE), todavia a limpeza e/ou desinfecção do ambiente podem reduzir a incidência de colonização ou infecção associada ao cuidado à saúde (VICKERY et al., 2012; GILLESPIE et al., 2013; VARMA et al., 2013).

Sendo assim, é imprescindível considerar o ambiente como um reservatório de micro-organismos e, portanto, é fundamental que seja realizada uma limpeza/desinfecção eficaz, essencial para a redução das IRAS. Diante dessa realidade, é crucial que as práticas de limpeza e desinfecção de ambientes, bem como as superfícies e equipamentos, sejam partes integrantes de programas de controle de infecção, minimizando eventos adversos associados às IRAS (RUTALA et al., 2013).

As crescentes taxas de infecção hospitalar (IH) têm gerado muita atenção na última década. Estas infecções têm sido associadas a um ambiente hospitalar contaminado, mas a exata função da limpeza no controle da IH permanece desconhecida (DANCER, 1999). Geralmente, a limpeza de ambientes de assistência à saúde é avaliada apenas por inspeção visual, que pode cumprir às exigências estéticas, mas não é possível prever o risco de infecção para os pacientes (DANCER, 2004).

Têm sido propostos métodos para avaliar a limpeza ambiental. Estes incluem os testes de trifosfato de adenosina (ATP), por bioluminescência e triagem microbiológica (MALIK; COOPER; GRIFFITH, 2003; DANCER, 2004). Ambos já foram investigados e indicados como instrumentos científicos para avaliar a limpeza das superfícies hospitalares utilizando vários valores de referência de ATP, em unidades relativas de luz (RLU) e contagens de colônias aeróbias (ACC) (MALIK; COOPER; GRIFFITH, 2003; OBEE et al., 2007; WILLIS et al., 2007; DANCER; WHITE; ROBERTSON, 2008; LEWIS et al., 2008; WHITE et al., 2008; BOYCE et al., 2009; MULVEY et al., 2011).

Um método rápido de verificação da limpeza baseia-se na bioluminescência produzida da oxidação da luciferina pela enzima luciferase, consumindo ATP (trifosfato de adenosina) dos micro-organismos e substâncias orgânicas. O teste ATP-bioluminescência pode ser útil na detecção da carga microbiana e resíduos orgânicos presentes em superfícies do ambiente hospitalar, as quais podem ser removidas por um efetivo protocolo de limpeza/desinfecção. Tipicamente, cerca de 33% do ATP das superfícies de alto contato é provável ser de origem microbiana e o restante não microbiana (GRIFFITH et al., 2000).

Assim, pode contribuir para verificar as condições de limpeza de superfícies e equipamentos aparentemente limpos, além de destacar os locais com necessidade de maior reforço na higienização. O teste, ainda, pode ser utilizado para fornecer *feedback* instantâneo sobre a limpeza de superfícies, sendo uma ferramenta poderosa de demonstração das deficiências das rotinas ou técnicas de limpeza/desinfecção, avaliação de protocolos e necessidades de treinamentos do pessoal do Serviço de Higiene e Enfermagem (HUGONNET; CHEVROLET; PITTET, 2007; SHERLOCK et al., 2009). Ademais, ao contrário do teste visual, não é subjetivo, além de apresentar vantagem sobre os métodos microbiológicos que requerem de 24 a 48 horas para obtenção dos resultados.

Um valor de referência de <500 RLU para validar o processo de limpeza pelo método de ATP foi proposto (GRIFFITH et al., 2000). Esse referencial foi baseado em uma ampla variedade de superfícies dos ambientes hospitalares, usando diferentes protocolos de limpeza. Entretanto, outros pesquisadores (LEWIS et al., 2008; BOYCE et al., 2009; BOYCE et al., 2011) têm adotado <250 RLU como padrão para classificação de limpeza de superfícies hospitalares.

Padrões microbiológicos consistem em valores quantitativos e qualitativos (DANCER, 2004). O padrão quantitativo original indicou que ACC (colônias de aeróbios totais) em superfícies tocadas pelas mãos não deveria exceder 5 UFC/cm², mas essa referência, desde então, tem sido reduzida para não exceder 2,5 UFC/cm² (GRIFFITH et al., 2000; MALIK; COOPER; GRIFFITH, 2003; DANCER, 2004; DANCER; WHITE; ROBERTSON, 2008; WHITE et al., 2008; LEWIS et al., 2008; SHERLOCK et al., 2009; MULVEY et al., 2011). A norma qualitativa afirma que qualquer agente patogênico isolado deve ser <1 UFC/cm² sobre as superfícies (DANCER, 2004). Estudos têm escolhido como micro-organismos indicadores *Staphylococcus aureus* sensíveis e resistentes à meticilina (MSSA/MRSA) (OBEE et al., 2007; DANCER; WHITE; ROBERTSON, 2008; LEWIS et al., 2008; WHITE et al., 2008; MULVEY et al., 2011).

Os estafilococos são uma boa escolha como indicadores de higiene, uma vez que podem sobreviver por meses no ambiente hospitalar (DANCER, 1999; KRAMER; SCHWEBKE; KAMPF, 2006). Eles são encontrados em pisos, móveis e equipamentos clínicos e, particularmente, sobre cortinas, camas, mesas de cabeceira e criados-mudos (BOYCE et al., 1997; DANCER, 2004; LEMMEN et al., 2004; HARDY et al., 2006; DANCER; WHITE; ROBERTSON, 2008; WHITE et al., 2008). Esses objetos são normalmente localizados ao redor do paciente (DANCER; WHITE; ROBERTSON, 2008; WHITE et al., 2008; STIEFEL et al., 2011). Assim, o contato com as superfícies é tão provável de contaminar as mãos dos profissionais de saúde com estafilococos como o contato direto com o paciente (DANCER, 2008; STIEFEL et al., 2011).

Um estudo avaliou, em uma unidade de cuidados intensivos, durante dois meses (sem intervenção), a eficácia da limpeza. Utilizaram um observador treinado e omitiram dos profissionais de limpeza que a higienização diária de oito superfícies seria monitorada. Após esse período, implementou-se um conjunto de medidas (intervenção educacional e retorno

imediatamente da eficácia da limpeza ao pessoal responsável). Como resultado, a eficácia da limpeza ambiental melhorou de 48% para 87% e conseqüentemente a diminuição significativa da transmissão de VRE (Enterococos resistente à vancomicina) (HAYDEN et al., 2006).

O estudo de Boyce et al. (2010) utilizou *swab* para quantificar a contaminação bacteriana das superfícies próximas ao paciente, juntamente com Adenosina-trifosfato (ATP), sendo o resultado deste último relatado imediatamente aos profissionais de limpeza. Neste estudo, os resultados para o ATP melhoraram, mas o impacto sobre a real contaminação bacteriana não foi descrito.

A análise microbiológica, visual e ATP, antes e após a limpeza das superfícies e dos equipamentos, podem permitir uma melhor avaliação da eficácia da limpeza/desinfecção e identificar os locais com maior carga microbiana e orgânica para melhor adequação dos métodos utilizados. Cabe também reforçar a necessidade da limpeza mesmo para superfícies aparentemente limpas, além de treinamentos sobre limpeza de equipamentos, conforme instrução do fabricante, e métodos usados no setor e, ainda, uma avaliação periódica da conformidade das práticas diárias de higienização realizadas pelos profissionais com as preconizadas por treinamentos em serviço (DANCER, 2009).

Em seu estudo, Carling e Bartley (2010), por meio da observação direta e com o uso de métodos de avaliação da limpeza, confirmaram que as superfícies próximas ao paciente não são adequadamente limpas, enquanto outros estudos têm confirmado que pacientes admitidos em quartos anteriormente ocupados por pacientes com micro-organismos epidemiologicamente importantes apresentam risco significativamente maior de adquirirem a mesma cepa (RUTALA; WEBER, 2011; HESS et.al., 2013).

Donskey (2013) aponta que os profissionais responsáveis pela higienização devem dedicar atenção no momento da limpeza e desinfecção de superfícies próximas dos pacientes, as quais são comumente tocadas, e que as instituições hospitalares devem assegurar adequada adesão, pelos profissionais de higienização e/ou de enfermagem, nos procedimentos de limpeza e desinfecção, pois:

[...] falhas nos processos de limpeza e desinfecção de superfícies podem ter como consequência a disseminação e transferência de microrganismos nos ambientes dos serviços de saúde, colocando em risco a segurança dos pacientes e dos profissionais que atuam nesses serviços. (BRASIL, 2012, p. 11).

No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) publicou um Manual que trata da limpeza e desinfecção de superfícies, o que caracteriza um grande avanço para a área (BRASIL, 2012). Contudo o manual citado não aborda, em detalhes, os métodos de avaliação de limpeza de superfície amplamente utilizados em outros países, tais métodos modernos não são mencionados, ficando a avaliação restrita à inspeção visual. Esse fato é preocupante, uma vez que tal método é subjetivo e não confiável para embasar ou avaliar protocolos de limpeza.

Um meio comumente empregado para avaliar a qualidade dos programas de limpeza de estabelecimentos de assistência à saúde são as auditorias, entretanto utilizam como critério único de desempenho a avaliação visual. A inspeção visual é estritamente limitada por permitir apenas a visualização de poeira, alimentos, fluidos corporais e sangue visível, tratando-se, assim, de um indicador de limpeza extremamente frágil (MOORE; MUZSLAY; WILSON, 2013). Sem sombra de dúvida, os estabelecimentos de assistência à saúde necessitam de informações sobre a limpeza das superfícies que se estende muito além da sensibilidade subjetiva de uma avaliação visual.

Ferreira et al. (2011) mencionam que a avaliação visual de maneira isolada não fornece medida significativa da limpeza da superfície ou de sua eficácia e deve ser usada apenas como a primeira etapa de um programa integrado de monitoramento.

Estudo anterior (GRIFFITH et al., 2000) analisou, especificamente e de forma simultânea, a avaliação visual de ambientes hospitalares utilizando o método químico (detecção de ATP por bioluminescência) e microbiológico. Enquanto 82% das unidades pareciam visivelmente limpas (após a limpeza), apenas 30% estavam microbiologicamente limpas e somente 25% livres de sujidade orgânica. Outro estudo (MALIK; COOER; GRIFFITH, 2003) avaliou a eficácia e o rigor da rotina de limpeza em quatro hospitais. Foram comparadas duas diretrizes de auditoria padronizadas, baseadas na observação, utilizando ferramenta baseada em risco em conjunto com o teste rápido de avaliação da limpeza do ambiente, por meio de um sistema que detecta ATP por bioluminescência, durante vários períodos de observação.

Apesar de 90% dos locais testados parecerem visualmente limpos, imediatamente após a rotina de desinfecção/limpeza, o uso do indicador de ATP por bioluminescência demonstrou que nenhum dos locais estava bem higienizado, e apenas 10% cumpriam os padrões

bacteriológicos de manipulação de alimentos. Em comparação, outro estudo (SHERLOCK et al., 2009) mostrou que 93,3% das áreas estavam visivelmente limpas, 92% estavam microbiologicamente limpas e 71,5% livres de sujidade orgânica.

Ainda em outro estudo prospectivo (FERREIRA et al., 2011), realizado em uma unidade de terapia intensiva, durante 14 dias, teve-se como objetivo descrever as condições de limpeza/desinfecção de quatro superfícies próximas ao paciente. Cem avaliações das superfícies foram realizadas após o processo de limpeza. Foram utilizados três métodos para avaliar a limpeza: inspeção visual, adenosina trifosfato (ATP) por bioluminescência e presença de *Staphylococcus aureus*/MSRA. Respectivamente, 20, 80 e 16% das avaliações pelo método visual, ATP e presença de *Staphylococcus aureus*/MSRA foram consideradas reprovadas. Houve diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) entre as taxas de reprovação da limpeza utilizando os métodos ATP, comparado ao visual e microbiológico. Concluíram que a inspeção visual não se mostrou medida confiável para avaliar a limpeza das superfícies e demonstraram que a rotina de limpeza adotada precisava ser revista.

Para Mulvey et al. (2011), as superfícies em ambientes hospitalares devem ser submetidas a uma triagem científica utilizando, por exemplo, método para controlar os níveis de contaminação microbiana, como a avaliação da matéria orgânica pela mensuração de ATP e testes microbiológicos. Os autores também apontaram que *Staphylococcus aureus*/MSRA não são removidos por práticas de limpeza de rotina de algumas superfícies, tais como a estrutura da cama e mesa de cabeceira do paciente.

Estudos relacionados à temática são escassos no Brasil, o que aponta uma lacuna no conhecimento acerca da limpeza de superfícies. A literatura internacional aponta resultados satisfatórios sob diferentes superfícies e com a utilização de métodos de avaliação que só agora começam a ser disseminados e disponíveis no mercado nacional.

Almeja-se que os resultados deste estudo colaborem para o conhecimento da microbiota do ambiente da unidade médico-cirúrgica, seu perfil de sensibilidade à oxacilina, assim como para a identificação dos objetos e superfícies mais frequentemente contaminados, atuando como potencial reservatório de patógenos que necessitem de maior atenção na prática diária e medidas de controle da disseminação ambiental. Poderá, ainda, colaborar para a estimulação de iniciativas, como o uso criterioso dos produtos e insumos de

limpeza/desinfecção, considerando as questões ambientais, sociais e econômicas advindas de uso inadequado e/ou ineficiente dos mesmos.

3 OBJETIVOS

3.1 GERAL

Avaliar a eficiência da limpeza/desinfecção de superfícies de um estabelecimento de assistência à saúde.

3.2 ESPECÍFICO

Avaliar o processo de limpeza/desinfecção de superfícies de uma unidade clínica e cirúrgica utilizando cinco métodos de monitoramento: avaliação por inspeção visual, presença de ATP (Adenosina Trifosfato), colônias aeróbias totais, *Staphylococcus aureus* e seu perfil de sensibilidade à meticilina/MRSA.

4 MÉTODO

4.1 TIPO E LOCAL DO ESTUDO

Trata-se de um estudo descritivo, exploratório, com abordagem quantitativa. O campo da pesquisa caracterizou-se em uma instituição hospitalar, de caráter filantrópico, que se enquadra em referência de média complexidade, localizada na cidade de Três Lagoas/MS. A instituição é utilizada como campo de ensino e pesquisa para alunos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e demais instituições que oferecem cursos voltados para área da saúde. A pesquisa foi executada em uma clínica médica e cirúrgica que possui 14 quartos, somando um total de 45 leitos, que realiza atendimento a pacientes do Sistema Único de Saúde.

4.2 AMOSTRAS

Foram analisadas cinco superfícies do estabelecimento hospitalar. Foram consideradas elegíveis somente as superfícies com alta frequência de contato pelos pacientes e pelos profissionais da instituição, pois isso as caracteriza como risco potencial para transmissão cruzada de micro-organismos (HAYDEN et al., 2008; ZACHARY et al., 2001). As cinco superfícies hospitalares selecionadas para o estudo foram: estrutura lateral da cama, mesa de cabeceira, maçaneta interna da porta do banheiro, borda do vaso sanitário e acionador da descarga (Figura 1).

Figura 1 – Superfícies selecionadas para a coleta das amostras.



Fonte: própria.

Elencou-se para randomização apenas os quartos e leitos que abrigavam pacientes há mais de 72 horas, com ou sem IRAS. Devido à desuniformidade das superfícies e aos diferentes métodos de coleta das amostras microbiológicas e ATP, não foi viável padronizar uma única área para as coletas, assim a amostragem incluiu 30 cm da estrutura lateral da cama e da mesa de cabeceira, metade da borda do vaso sanitário para a coleta de ATP e toda superfície da maçaneta interna da porta do banheiro e do acionador da descarga para as análises microbiológicas. Foram realizadas coletas de amostras visuais, ATP, microorganismos aeróbios totais (ATT) e de *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). Nas superfícies que obtiveram resultado positivo para presença de *S. aureus*, foi testada a susceptibilidade deste à meticilina.

4.3 PROCEDIMENTO DE LIMPEZA/DESINFECÇÃO DAS SUPERFÍCIES

O procedimento para limpeza/desinfecção das superfícies na instituição em estudo é realizada com um saneante composto por quaternário de amônio, marca NIPPO BAC PULS, cujo princípio ativo é composto de cloreto de alquil dimetil benzil amônio (37%) e cloridrato de polihexametileno biguanida (4%), possuindo a propriedade de limpeza e desinfecção em uma única etapa, ou seja, dispensando a necessidade de enxágue após sua aplicação e panos de algodão a 100%. Esses panos são imersos na solução desinfetante previamente diluída por sistemas de diluição que utilizam o sistema Venturi, ou seja, funcionam com o vácuo gerado pelo estrangulamento da passagem de água dentro do corpo do diluidor. São equipamentos exclusivamente hidráulicos, sem motores, que são acionados manualmente por alavanca. A solução é trocada a cada quarto ou quando o funcionário do serviço de limpeza detecta que a mesma está suja.

4.4 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

Foram coletadas, duas vezes por semana, durante 04 semanas, 10 amostras por superfície, por quarto (01 quarto por dia da semana), sendo 05 antes e 05 após a limpeza/desinfecção, totalizando 80 amostras por método no final das quatro semanas. As coletas foram realizadas antes que os profissionais da limpeza adentrassem o quarto selecionado e realizassem qualquer procedimento de limpeza nas superfícies, e, após, estes realizarem a limpeza/desinfecção permitindo um tempo de dez minutos para que o produto desinfetante à base de quaternário de amônio secasse (BOYCE et al., 2009). A escolha do dia

da semana, assim como do quarto para colheita das amostras foi aleatória, segundo *software* de randomização (<http://www.randomization.com>).

As pessoas responsáveis pela limpeza das superfícies não foram notificadas que o monitoramento da limpeza/desinfecção estava sendo realizado, pois, caso contrário, poderiam modificar a prática de limpeza/desinfecção desenvolvida cotidianamente (GOODMAN et al., 2008; BOYCE et al., 2009).

Na avaliação visual, as superfícies foram consideradas reprovadas se houvesse presença de poeira, dejetos, manchas ou qualquer defeito na estrutura física das superfícies, tais como arranhaduras, rachaduras, entre outros (MALIK; COOPER; GRIFFITH, 2003).

A mensuração de Adenosina Trifosfato por bioluminescência (Figura 2) foi realizada por meio do aparelho Biotrace (3M™ Kit Clean-Trace). Foi coletada para mensurar a matéria orgânica microscópica existente nas superfícies estudadas. Para coleta, foi utilizando um *swab* de algodão, próprio para leitura no aparelho Biotrace, friccionado na superfície estudada, formando um ângulo de 30°, vinte vezes na forma “zigue-zague”. Em seguida, o *swab* foi introduzido em uma cubeta, que continha o complexo enzimático luciferina-luciferase, onde a reação entre o ATP e o complexo enzimático formou luz cuja quantidade foi medida, após 10 segundos, e os resultados expressos em unidades relativas de luz (URL) (BOYCE et al., 2009). Considerou-se superfícies aprovadas aquelas que apresentaram uma leitura inferior a 250 URL (LEWIS et al., 2008; BOYCE et al., 2009; BOYCE et al., 2010; BOYCE et al., 2011).

Figura 2 - Aparelho Biotrace (3M™ Kit Clean-Trace) para a coleta de ATP.

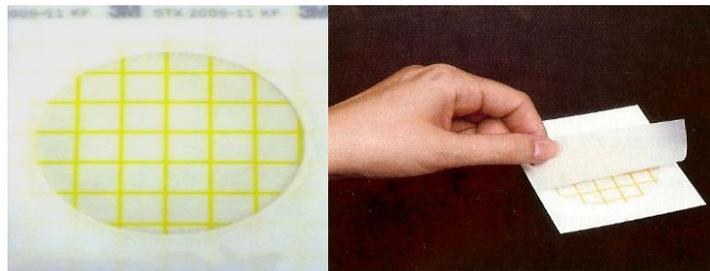


Fonte: Google Imagens.

Na coleta de *S. aureus*, utilizou-se placas Petrifilm™ (3M™, St Paul, MN, USA), modelo Staph Express 3M™ (Figura 3), preparadas com meio cromatogênico modificado de *Baird-Parker*, e um sistema de *swab* ambiental (3M™ *Quick Swab*), que utiliza o caldo

lenthien para neutralizar os saneantes (Figura 4). Com o *swab*, realizou-se esfregaço nas superfícies estudadas e, posteriormente, posicionou-se 01 ml de amostra do caldo de *lenthien* na placa de Petrifilm. As placas foram então acondicionadas em caixa de isopor e transportadas até o laboratório de microbiologia, onde foram incubadas a 35°C de 24 a 48 horas conforme necessário. As colônias vermelho-violeta que cresceram na placa de Petrifilm foram consideradas *S. aureus* (Figura 5).

Figura 3 - Placa Petrifilm, modelo Staph Express 3M™.



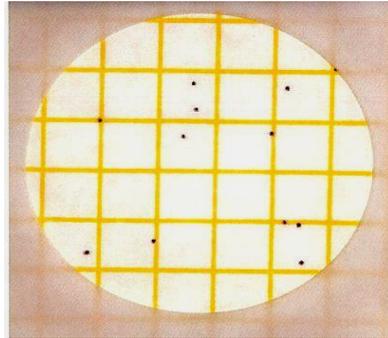
Fonte: Google imagens

Figura 4 - Swab ambiental, modelo Quick Swab 3M™.



Fonte: Google imagens

Figura 5 - Placa Petrifilm, modelo Staph Express 3M™, com crescimento de *Staphylococcus aureus*.



Fonte: Google Imagens.

Nas placas positivas para *S. aureus*, foi realizada uma triagem para verificação da susceptibilidade deste micro-organismo à meticilina, que no Brasil corresponde a oxacilina. Para tanto, utilizou-se placas de Petri contendo Ágar Cromogênico (Probac do Brasil, Ltda.) para isolamento e diferenciação de *S. aureus* meticilino resistente (MRSA). Essas placas são compostas por meio e mistura cromogênica 80,4 g, suplemento seletivo e água deionizada qsp 1000 ml, que mudam a coloração na presença de micro-organismos resistentes à substância que se deseja estudar. Os micro-organismos foram repicados nas placas e incubados a 35°C por 24 horas. As placas de Petri que mudaram de coloração, ou seja, que passaram da cor rosa para a cor amarela indicaram a presença de *S.aureus* oxacilina resistente (Figura 6).

Figura 6 - Placa de Petri contendo ágar cromogênico com crescimento de MRSA à esquerda.



Fonte: própria.

Foram consideradas aprovadas as superfícies com menos de 01ufc/cm² de *Staphylococcus aureus* e seu fenótipo resistente à meticilina/MRSA, uma vez que esse valor tem sido proposto, por autores internacionais, como critério para definir superfícies limpas

(GRIFFITH et al., 2000; DANCER, 2004; SHERLOCK et al., 2009; LEWIS et al., 2008; BOYCE et al., 2010).

Para recuperação de colônias aeróbias totais, placas para amostragem por contato (Biocen do Brasil, Ltda) foram adquiridas já prontas para uso no modelo RODAC (*Replicated Organisms Detection and Counting*) contendo meio de cultura ágar triptona de soja (TSA) com neutralizante de desinfetantes (Figura 7). A área de amostragem destas placas corresponde a 20 cm². As placas de contato foram utilizadas para coleta dos microorganismos aeróbios totais (ATT) e a coleta realizada por meio do pressionamento dessas placas durante 10 segundos sobre as superfícies estudadas. As placas foram então acondicionadas em caixa de isopor e transportadas até o laboratório de microbiologia, onde foram incubadas a 35°C por 24 horas.

Figura 7 - Placa de contato, modelo RODAC, com crescimento microbiano.



Fonte: Google Imagens

As leituras das placas de contato foram efetuadas com auxílio do microscópio de Nikon e os resultados descritos em Unidades Formadoras de Colônias (UFC). Foram consideradas superfícies limpas aquelas com leitura menor que 2,5ufc/cm² de colônias aeróbias totais (GRIFFITH et al, 2000; LEWIS et al., 2008; SHERLOCK et al., 2009; BOYCE et al, 2010).

Ao término de cada coleta, pelos diferentes métodos, as amostras foram identificadas com data, superfície de coleta, número do quarto e do leito de coleta e com as siglas A para as coletas realizadas antes da limpeza/desinfecção e D para as coletas realizadas depois da limpeza/desinfecção.

A Tabela 1, baseada em diferentes pesquisas (GRIFFITH et al., 2000; MALIK; COOPER; GRIFFITH, 2003; DANCER, 2004; SHERLOCK et al., 2009; LEWIS et al., 2008; BOYCE et al., 2010; BOYCE et al., 2011), foi criada para melhor visualização dos parâmetros adotados na classificação da limpeza/desinfecção das superfícies.

Tabela 1 - Monitorização da limpeza/desinfecção de superfícies segundo diferentes métodos.

| Avaliação da limpeza | Resultado | Interpretação |
|---|--------------------------|------------------------|
| Porcentagem de superfícies visualmente limpas | >70% | Aceitável |
| | 60% - 69% | Parcialmente aceitável |
| | <59% | Inaceitável |
| ATP* bioluminescência | <250 RLU† | Aceitável |
| | >250 RLU | Inaceitável |
| Colônias aeróbias totais | <2,5ufc‡/cm ² | Aceitável |
| | >2,5ufc/cm ² | Inaceitável |
| <i>Staphylococcus aureus</i> /MRSA§ | <1ufc/cm ² | Aceitável |
| | >1ufc/cm ² | Inaceitável |

*ATP, trifosfato de adenosina. †RLU, unidades relativa de luz. ‡ufc, unidades formadoras de colônias. §MRSA, *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina.

4.5 ANÁLISE DOS DADOS

Para análise dos dados coletados, primeiramente, elaborou-se um dicionário de códigos na planilha do EXCEL e, posteriormente, esses dados foram codificados e digitados em um banco de dados.

Os dados coletados foram, então, transferidos para os *softwares Minitab 17 (Minitab Inc.) e Statistica 10 (StatSoft Inc)* para análise.

Cinco métodos foram empregados para avaliar a eficiência do processo de limpeza/desinfecção das superfícies: avaliação visual e MRSA (abordagens qualitativas) e avaliação por ATP, contagem de *S. aureus* (UFC) e contagem de aeróbios totais (ATT) (abordagens quantitativas).

A análise dos dados foi direcionada por testes comparativos e correlativos não paramétricos a fim de observar as diferenças existentes nos resultados pré e pós-limpeza/desinfecção das superfícies avaliadas. Para os métodos de resultados qualitativos, testes de proporção foram empregados visando avaliar a diferença entre as proporções verificadas antes e após o procedimento de desinfecção das superfícies. Além disso, uma

abordagem multivariada, por meio da aplicação da Análise de Correspondência, foi realizada com o propósito de verificar a relação entre os métodos abordados para avaliação da eficiência do procedimento de limpeza realizado. Os testes foram considerados significantes se $p < 0.05$.

4.6 ASPECTOS ÉTICOS

Por não haver coleta e manipulação de dados dos sujeitos envolvidos na pesquisa (profissionais responsáveis pela limpeza) ou intervenções invasivas, o Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul considerou o estudo sem risco e o aprovou por meio do parecer 383.285/2013.

5 RESULTADOS

Totalizou-se 80 avaliações, sendo 40 (visuais, mensuração de ATP e presença de *Staphylococcus aureus*/MRSA) antes e 40 depois do processo de limpeza/desinfecção pelos mesmos métodos. Na Tabela 2, são apresentadas as taxas de aprovação das superfícies, por método de monitoramento, antes e após a limpeza/desinfecção.

Tabela 2 – Taxas de aprovação das superfícies, por método de monitoramento, antes e após o processo de limpeza/desinfecção com quaternário de amônio. Três Lagoas, MS, Brasil, 2014.

| Métodos de monitoramento | Antes da Limpeza | | Depois da Limpeza | |
|-------------------------------------|------------------|------|-------------------|------|
| | N | % | N | % |
| Avaliação visual (n=40)* | 7 | 17,5 | 9 | 22,5 |
| Mensuração de ATP† (n=40) | 11 | 27,5 | 31 | 77,5 |
| Contagem aeróbios totais (n=40) | 1 | 2,5 | 1 | 2,5 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> (n=40) | 7 | 17,5 | 12 | 30 |

*n= 40 avaliações para cada método de monitoramento antes e após o processo de limpeza/desinfecção. † ATP, trifosfato de adenosina. Fonte: própria.

O número e o percentual de reprovação das superfícies, segundo diferentes métodos, variaram consideravelmente como apresentado nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Taxas de reprovação antes do processo de limpeza/desinfecção com quaternário de amônio por meio de três métodos de avaliação. Três Lagoas, MS, Brasil, 2014.

| Superfícies | Reprovação | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|------|------|------|--|------|------------------|------|-------|------|
| | Visual | | ATP* | | Antes da limpeza (N=40) Aeróbios Totais | | <i>S. aureus</i> | | MRSA† | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N‡ | % |
| Lateral da cama (n=8) | 7 | 87,5 | 5 | 62,5 | 7 | 87,5 | 6 | 75 | 1 | 16,7 |
| Mesa de cabeceira (n=8) | 8 | 100 | 6 | 75 | 8 | 100 | 5 | 62,5 | 2 | 40,0 |
| Maçaneta do banheiro (n=8) | 8 | 100 | 6 | 75 | 8 | 100 | 7 | 87,5 | 3 | 42,9 |
| Vaso Sanitário (n=8) | 5 | 62,5 | 6 | 75 | 8 | 100 | 7 | 87,5 | 0 | 0 |
| Acionador de descarga (n=8) | 5 | 62,5 | 6 | 75 | 8 | 100 | 8 | 100 | 1 | 12,5 |
| Total (N=40) | 33 | 82,5 | 29 | 72,5 | 39 | 97,5 | 33 | 82,5 | 7 | 21,2 |

*ATP, adenosina trifosfato. †MRSA, *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina. ‡Corresponde à proporção de *Staphylococcus aureus* que foram positivos para MRSA.

Fonte: própria.

Tabela 4 – Taxas de reprovação depois do processo de limpeza/desinfecção com quaternário de amônio por meio de três métodos de avaliação. Três Lagoas, MS, Brasil, 2014.

| Superfícies | Reprovação | | | | | | | | | |
|-----------------------------|------------|-------|------|------|---|-------|------------------|-------|-------|------|
| | Visual | | ATP* | | Depois da limpeza (N=40) Aeróbios Totais | | <i>S. aureus</i> | | MRSA† | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N‡ | % |
| Lateral da cama (n=8) | 7 | 87,5 | 1 | 12,5 | 7 | 87,5 | 4 | 50,0 | 1 | 25,0 |
| Mesa de cabeceira (n=8) | 8 | 100,0 | 2 | 25,0 | 8 | 100,0 | 3 | 37,5 | 0 | 0 |
| Maçaneta do banheiro (n=8) | 8 | 100,0 | 2 | 25,0 | 8 | 100,0 | 5 | 62,5 | 1 | 20,0 |
| Vaso Sanitário (n=8) | 3 | 37,5 | 1 | 12,5 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 1 | 12,5 |
| Acionador de descarga (n=8) | 5 | 62,5 | 3 | 37,5 | 8 | 100,0 | 8 | 100,0 | 0 | 0 |
| Total (N=40) | 31 | 77,5 | 9 | 22,5 | 39 | 97,5 | 28 | 70 | 3 | 10,8 |

*ATP, adenosina trifosfato. †MRSA, *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina. ‡Corresponde à proporção de *Staphylococcus aureus* que foram positivos para MRSA.

Fonte: própria.

Considerando as Tabelas 3 e 4, os resultados mostram as proporções encontradas em cada uma das superfícies avaliadas. Vale ressaltar que as proporções descritas em relação à inspeção visual e MRSA são referentes às superfícies que foram reprovadas antes e após o procedimento de limpeza/desinfecção no teste visual, e as proporções descritas para o teste MRSA são para o resultado positivo. Os resultados mostram que a limpeza/desinfecção das superfícies avaliadas quanto à avaliação visual e de MRSA não surtiu efeito significativo na melhoria das condições sanitárias das superfícies, visto que as proporções de superfícies reprovadas pelo teste visual e positivas para o teste MRSA antes da desinfecção não se diferenciaram de forma significativa da proporção das superfícies avaliadas após a desinfecção. Todos os valores $P > 0,05$ (Valor P referente ao teste para duas proporções), e isso pressupõe que a proporção de ocorrência de superfícies reprovadas pelo teste visual e positivas pelo teste MRSA antes e após o procedimento de limpeza não se diferenciam estatisticamente.

Ressalta-se que as leituras de ATP, expressas em URL, que foram obtidas antes e após o processo de limpeza/desinfecção das cinco superfícies, variaram consideravelmente como podemos ver na Tabela 5.

Tabela 5 – Leituras de Adenosina Trifosfato (ATP) em diferentes superfícies na clínica médica e cirúrgica antes e depois da limpeza/desinfecção com quaternário de amônio. Três Lagoas, MS, Brasil, 2014.

| Superfícies | Antes da limpeza | | Depois da limpeza | | P† |
|------------------------------|------------------|---------------|-------------------|---------------|-------|
| | Mediana (URL*) | Varição (URL) | Mediana (URL) | Varição (URL) | |
| Lateral da cama (n=16)‡ | 458 | 11-3693 | 136 | 22-1665 | 0,054 |
| Mesa de cabeceira (n=16) | 654 | 174-2479 | 107 | 31-3873 | 0,147 |
| Maçaneta do banheiro (n=16) | 358 | 173-4512 | 137 | 16-2044 | 0,007 |
| Vaso sanitário (n=16) | 758 | 25-1117 | 47 | 22-551 | 0,010 |
| Acionador de descarga (n=16) | 946 | 107-35453 | 176 | 36-74791 | 0,363 |

*URL, Unidades Relativas de Luz; P†, referente ao teste de postos de Wilcoxon a $p < 0,05$. ‡, corresponde a 8 superfícies analisadas antes e 8 depois da limpeza/desinfecção. Fonte: própria.

A mediana dos valores de URL obtida após a limpeza/desinfecção foi menor do que as obtidas antes, entretanto apenas as medianas da maçaneta do banheiro e do vaso sanitário apresentaram diferença estatística significativa, sendo $p=0,007$ e $p=0,010$, respectivamente. Das superfícies analisadas, o acionador de descarga foi a que apresentou mais sujidade com mediana de 176 após a limpeza/desinfecção.

Quanto à contagem de colônias de *Staphylococcus aureus*, de maneira geral, houve redução nas unidades formadoras de colônias após a limpeza/desinfecção, porém apenas o acionador de descarga mostrou diferença estatisticamente significante, sendo $p=0,040$, como podemos observar na Tabela 6. O vaso sanitário, das superfícies analisadas, foi o que apresentou maior sujidade após a limpeza/desinfecção, apresentando uma mediana de 16 UFC *Staphylococcus aureus*.

Tabela 6 – Leituras de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) de *Staphylococcus aureus* em diferentes superfícies na clínica médica e cirúrgica, antes e depois da limpeza/desinfecção com quaternário de amônio. Três Lagoas, MS, Brasil, 2014.

| Superfícies | Antes da limpeza | | Depois da limpeza | | P† |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------|
| | Mediana UFC* (<i>S. aureus</i>) | Varição UFC (<i>S. aureus</i>) | Mediana UFC (<i>S. aureus</i>) | Varição UFC (<i>S. aureus</i>) | |
| Lateral da cama (n=16)‡ | 3,0 | 0,0-22,0 | 0,5 | 0,0-360,0 | 0,458 |
| Mesa de cabeceira (n=16) | 1,0 | 0,0-270,0 | 0,0 | 0,0-11,0 | 0,050 |
| Maçaneta do banheiro (n=16) | 12,0 | 0,0-150,0 | 8,5 | 0,0-49,0 | 0,176 |
| Vaso sanitário (n=16) | 17,5 | 0,0-330,0 | 16,0 | 2,0-35,0 | 0,181 |
| Acionador de descarga (n=16) | 10,5 | 2,0-390,0 | 3,5 | 1,0-16,0 | 0,040 |
| Total (n=80) | | | | | |

*, ufc, unidades formadoras de colônias. P†, referente ao teste de postos de Wilcoxon a $p<0,05$. ‡, corresponde a 8 superfícies analisadas antes e 8 depois da limpeza/desinfecção. Fonte: própria.

Para as superfícies que apresentaram colônias de *Staphylococcus aureus*, a resistência deste à meticilina foi testada. Antes da limpeza, foram encontradas MRSA em 01 (16,7%) de 06 estruturas laterais da cama, 02 (40%) de 05 mesas de cabeceiras, 03 (42,9%) de 07 maçanetas do banheiro, 00 (0%) de 07 vasos sanitários e 01 (12,5%) de 08 acionadores de descarga. Já as amostras positivas após a limpeza foram 01 (25%) de 04 estruturas laterais da

cama, 00 (0%) de 03 mesas de cabeceiras, 01 (20,0%) de 05 maçanetas do banheiro, 01 (12,5%) de 08 vasos sanitários e 00 (0%) de 08 acionadores de descarga. Portanto, nas 33 amostras microbiológicas, 07 (21,5%) foram positivas para MRSA antes da limpeza/desinfecção, e das 28 amostras após a limpeza/desinfecção com quaternário de amônio, 03 (10,7%) foram positivas para MRSA (Tabela 7).

Tabela 7 – Número e porcentagens de *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina em diferentes superfícies na clínica médica e cirúrgica, antes e depois da limpeza/desinfecção com quaternário de amônio. Três Lagoas, MS, Brasil, 2014.

| Superfícies | Antes da limpeza | | Depois da limpeza | |
|-------------------------------------|------------------|------|-------------------|------|
| | MRSA* | | MRSA | |
| | n | % | n | % |
| Lateral da cama A** n=6/D‡ n= 4 | 01 | 16,7 | 01 | 25 |
| Mesa de cabeceira (n=5) / (n=3) | 02 | 40 | 0 | 0 |
| Maçaneta do banheiro (n=7) / (n=5) | 03 | 42,9 | 1 | 20 |
| Vaso Sanitário (n=7) / (n=8) | 00 | 0 | 1 | 12,5 |
| Acionador de descarga (n=8) / (n=8) | 01 | 12,5 | 0 | 0 |
| Total (N=80) | 07 | 21,2 | 3 | 10,8 |

*MRSA, *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina. †A, valor de n antes da limpeza/desinfecção das superfícies. ‡D, valor de n depois da limpeza/desinfecção superfícies.

Fonte: própria.

Na contagem de colônias de aeróbios totais na lateral da cama e na mesa de cabeceira, houve um aumento da carga microbiana após a limpeza/desinfecção dessas superfícies, sendo as medianas de 35 e 55,5 antes e de 59,5 e 71 após a limpeza/desinfecção, respectivamente. Nas demais superfícies, ocorreu a diminuição da contagem das unidades formadoras de colônias, porém nenhuma das superfícies mostrou diferença estatisticamente significativa como podemos observar na Tabela 8. O vaso sanitário, das superfícies analisadas, foi o que apresentou maior sujidade após a limpeza/desinfecção, apresentando uma mediana de 157,5 UFC de aeróbios totais.

Tabela 8 – Leituras de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) de aeróbios totais em diferentes superfícies na clínica médica e cirúrgica, antes e depois da limpeza/desinfecção com quaternário de amônio. Três Lagoas, MS, Brasil, 2014.

| Superfícies | Antes da limpeza | | Depois da limpeza | | P† |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-------|
| | Mediana UFC* (ATT)‡ | Variação UFC (ATT) | Mediana UFC (ATT) | Variação UFC (ATT) | |
| Lateral da cama (n=16) | 35,5 | 1,0-208,0 | 59,5 | 2,0-352,0 | 0,896 |
| Mesa de cabeceira (n=16) | 55,5 | 4,0-372,0 | 71,0 | 15,0-333,0 | 0,221 |
| Maçaneta do banheiro (n=16) | 126,5 | 47,0-197,0 | 70,5 | 6,0-272,0 | 0,117 |
| Vaso sanitário (n=16) | 182,5 | 101,0-351,0 | 157,5 | 30,0-376,0 | 0,688 |
| Acionador de descarga (n=16) | 102,0 | 44,0-320,0 | 80,5 | 32,0-360,0 | 0,104 |
| Total (n=80) | | | | | |

*ufc, unidades formadoras de colônias. ‡ATT, Aeróbios totais. P†, referente ao teste de postos de Wilcoxon a $p < 0,05$.

Fonte: própria.

Em síntese, a limpeza/desinfecção surtiu efeito significativo em três situações. Utilizando a mensuração de ATP, a taxa de reprovação após a limpeza foi menor estatisticamente na maçaneta interna do banheiro ($p=0,007$) e no vaso sanitário ($p=0,010$). Já na contagem de *S. aureus*, o acionador da descarga apresentou $p=0,040$, o que mostra que a limpeza/desinfecção foi significativa estatisticamente. As demais superfícies estudadas não apresentaram diferença estatística significativa após a limpeza/desinfecção, entretanto os resultados mostram que a limpeza/desinfecção diminuiu a carga microbiana, de modo geral, e as leituras de ATP, porém tal diminuição não foi significativa do ponto de vista estatístico.

O coeficiente de Spearman foi calculado com o objetivo de verificar a correlação entre as metodologias utilizadas, determinando a eficiência da limpeza/desinfecção das superfícies. A Tabela 9 mostra os coeficientes de correlação de Spearman e os respectivos valores p referentes à correlação entre as metodologias empregadas no estudo.

Tabela 9 - Coeficiente de correlação de Spearman calculado entre os métodos ATP, contagem de *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) e ATT para as amostras obtidas das superfícies coletadas de uma clínica médica e cirúrgica, antes e depois da limpeza/desinfecção.

| Superfícies | ATP* - <i>S. aureus</i> | ATP - †ATT | <i>S. aureus</i> - ATT |
|-----------------------|-------------------------|----------------|------------------------|
| Lateral da cama | -0,172‡ (0,523)§ | 0,269 (0,313) | 0,418 (0,107) |
| Mesa da cabeceira | 0,323 (0,222) | -0,218 (0,418) | 0,640 (0,008) |
| Maçaneta do banheiro | -0,012 (0,965) | -0,035 (0,897) | 0,576 (0,019) |
| Vaso sanitário | 0,244 (0,362) | 0,322 (0,223) | -0,346 (0,189) |
| Acionador da descarga | 0,083 (0,761) | 0,406 (0,119) | 0,510 (0,044) |

*ATP, Adenosina Trifosfato. †ATT, Aeróbios totais.‡coeficiente de correlação de Spearman.§valor *P* do teste estatístico.

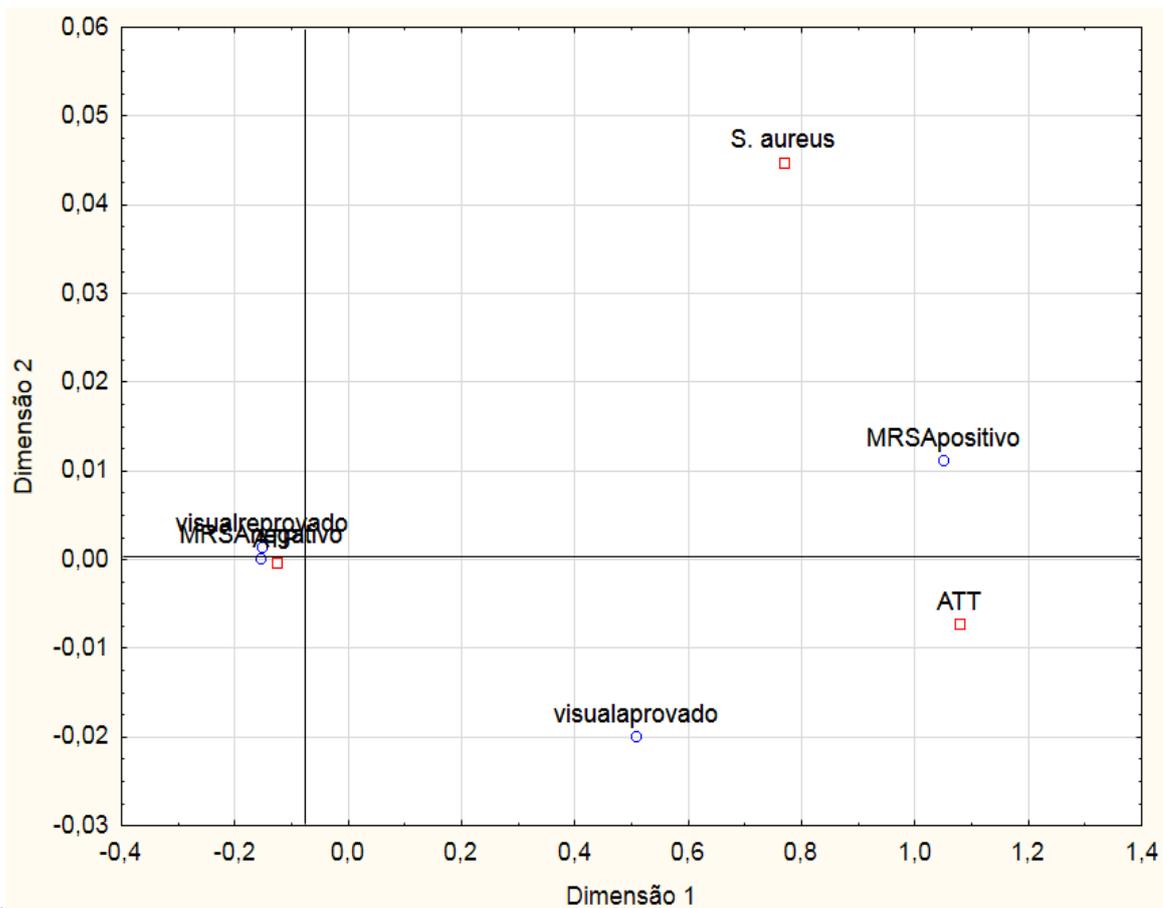
Fonte: própria.

Os resultados mostraram que houve correlação entre os métodos utilizados no estudo. No entanto, a correlação foi baixa e significativa somente entre a contagem de *S. aureus* e os aeróbios totais ATT nas seguintes superfícies: mesa da cabeceira ($\rho=0,640$, $p=0,008$), maçaneta do banheiro ($\rho=0,576$, $p=0,019$) e acionador da descarga ($\rho=0,510$, $p=0,044$). Não houve correlação significativa entre a mensuração do ATP e a contagem de colônias de *S. aureus* e entre a mensuração do ATP e a contagem de aeróbios totais.

Análise de Correspondência (*Correspondence Analysis*), abordagem multivariada, foi utilizada com o objetivo de observar as relações entre os métodos empregados para a avaliação da eficiência do processo de limpeza/desinfecção das superfícies. Os métodos de resposta numérica (ATP, *S. aureus* e ATT) foram relacionados através da correspondência com os métodos de respostas categorizadas (visual e MRSA). Quanto menor a distância entre as variáveis, maior a relação entre elas, e quanto maior a distância entre tais variáveis, menor a relação entre elas.

A seguir é apresentado o gráfico bidimensional da Análise de Correspondência, mostrando a localização de cada um dos métodos avaliados em relação aos resultados dos métodos visual e MRSA.

Gráfico 1 - Gráfico bidimensional referente à Análise de Correspondência dos métodos utilizados para verificar a limpeza/desinfecção das superfícies de uma clínica médica e cirúrgica.



Fonte: própria.

Avaliando a localização dos métodos no gráfico bidimensional, é possível imaginar que as superfícies reprovadas pelo método visual e que apresentaram MRSA negativo apresentaram relação com o método numérico de ATP, pressupõe-se que quando reprovados pelo método visual e ausência de MRSA, o ATP seria um método adequado para avaliar as superfícies quanto a sua limpeza. Já o resultado positivo para MRSA se relacionou de forma relevante com o método numérico de aeróbios totais (ATT), isso significa que, provavelmente, neste estudo, quando MRSA positivo, ocorre $ATT > 2,5 \text{ufc/cm}^2$. O método de contagem de colônias *S. aureus* não se relacionou de forma relevante com nenhum dos métodos avaliados, assim como o resultado de aprovação das superfícies pelo método visual, indicando que nem o *S. aureus*, nem a avaliação visual são adequados para avaliar a limpeza das superfícies.

Outro resultado interessante a ser observado é a relação inversa existente entre o resultado MRSA positivo e ATT com os resultados de reprovação visual, MRSA negativo e ATP, visto que esses dois grupos de variáveis se localizam em posições contrárias no gráfico bidimensional. Isso indica que o método numérico de ATT não é o mais indicado para avaliar superfícies com resultados positivos para MRSA. Além disso, é possível pressupor que o método de ATP não é o mais indicado para avaliar superfícies com resultado negativo para MRSA e com avaliação visual reprovada, ou seja, ATP é um método numérico interessante para superfícies com avaliação visual reprovada e MRSA negativo.

É relevante reafirmar que esses resultados estão significativamente influenciados pelo número de superfícies avaliadas, ou seja, quanto maior o número de dados coletados, maior é a fidedignidade dos resultados, maior é a aproximação do comportamento amostral em relação ao comportamento real. Ademais, a análise de correspondência é uma ferramenta de análise descritiva e não exploratória, sendo utilizada para verificar certas tendências que não aparecem de forma relevante na análise univariada.

6 DISCUSSÃO

Micro-organismos considerados epidemiologicamente importantes, como *Staphylococcus aureus*/MRSA, encontrados em superfícies próximas aos pacientes, são apontados como um grande desafio para o controle das infecções relacionadas à assistência à saúde. Acredita-se que a limpeza/desinfecção contribua na redução da transmissão destes micro-organismos por proporcionar a quebra da cadeia epidemiológica (OTTER et al., 2013; BOYCE et al., 2011).

Atualmente, as superfícies têm obtido enfoque como reservatório de microrganismos, pois apesar da higienização das mãos ser reconhecida como medida mais importante e eficiente para a prevenção e o controle das infecções hospitalares, estudos vêm demonstrando que se as superfícies não forem adequadamente limpas podem recontaminar as mãos limpas previamente e conseqüentemente participar diretamente da disseminação das infecções cruzadas (OTTER et al., 2013; SHERLOCK et al., 2009; AL-HAMAD; MAXWELL, 2008).

No ambiente hospitalar, a limpeza/desinfecção visa manter e restaurar a aparência do ambiente, bem como prevenir a deterioração dos mobiliários. Ainda, no que se refere à contaminação das superfícies por microrganismos, a limpeza/desinfecção tem função de reduzir a quantidade destes e das substâncias que possam vir a servir de substrato para o crescimento e manutenção dos mesmos (COLLINS, 1988; LEWIS et al., 2008). A nomenclatura limpeza é entendida conforme sua finalidade (MALIK; COOPER; GRIFFITH, 2003), sendo que neste estudo optou-se pelo termo limpeza/desinfecção, pois este é o mais adequado quando se trata do uso de um saneante que possui em sua fórmula tanto um detergente quanto um desinfetante e que além da ação antimicrobiana possui propriedade limpante à inspeção visual.

Para a avaliação da eficiência da limpeza/desinfecção das superfícies, em estudo, foram utilizados como métodos de monitoramento a avaliação visual, a contagem de aeróbios totais e de ATP e a verificação da presença de *S. aureus*. Nas superfícies positivas para *S. aureus*, a resistência deste à oxacilina foi testada. Das superfícies analisadas, duas eram próximas aos pacientes (lateral da cama e mesa de cabeceira) e três distantes dele (maçaneta interna do banheiro, assento do vaso sanitário e acionador de descarga), no entanto todas altamente tocadas por pacientes, seus familiares e pelos profissionais de saúde.

A clínica estudada possui um perfil peculiar de pacientes, visto que abriga além daqueles que necessitam de tratamento clínico de baixa e média complexidade, pacientes que recebem alta da unidade de terapia intensiva e pós-operatórios imediato. Essa característica faz com que a limpeza/desinfecção das superfícies seja necessariamente eficaz devido às condições agudas de cuidado que colaboram para a contaminação das superfícies que, neste caso, representam risco para os pacientes da unidade (GOODMAN et al., 2008).

Vale destacar que a recomendação clássica e consensual dos métodos seguros para desinfecção das superfícies consiste na limpeza com água e sabão/detergente, seguida de desinfecção com um agente microbicida (SIEGEL et al., 2007). Todavia, na presente investigação, a limpeza prévia foi dispensada, pois o produto utilizado pela instituição possui propriedade de limpeza e desinfecção em uma única etapa, isentando tanto a necessidade de limpeza prévia quanto o enxágue após sua aplicação.

As superfícies hospitalares podem permanecer contaminadas, inclusive por micro-organismos resistentes, mesmo após o processo de limpeza/desinfecção, quando este é insatisfatório. A inspeção visual da limpeza tem sido utilizada pelos hospitais, inclusive no estudado, como único método de monitoramento do processo de limpeza/desinfecção, o que além de subjetivo é arriscado, pois superfícies enquadradas como aprovadas no critério visual de avaliação podem permanecer contaminadas por micro-organismos e por outros materiais orgânicos. Sendo assim, a avaliação visual possui uma alta sensibilidade, porém baixa especificidade quando comparada com a cultura aeróbia (FERREIRA et al., 2011; BOYCE et al., 2011; MALIK; COOPER; GRIFFITH, 2003; BOYCE et al., 2009; LEWIS et al., 2008; MULVEY et al., 2011; AL-HAMAD; MAXWELL, 2008; LUICK et al., 2013).

De acordo com a avaliação visual, antes da limpeza/desinfecção, 17,5% das superfícies foram classificadas como limpas, 82,5% apresentou índice inaceitável de limpeza (MALIK; COOPER; GRIFFITH, 2003). Tal situação não foi revertida após o processo de limpeza/desinfecção com quaternário de amônio, visto que os índices subiram para apenas 22,5% de aprovação, quando o mínimo aceitável seria de 60%.

Embora, ainda, a inspeção visual seja o método mais amplamente utilizado para classificar uma superfície como limpa ou suja, o mesmo tem mostrado ser uma avaliação imprecisa da eficácia da limpeza e desinfecção das superfícies, quando comparado com outros métodos (SHERLOCK et al., 2009; MULVEY et al, 2011; LUICK et al., 2013).

Utilizando-se os métodos de monitoramento trifosfato de adenosina por bioluminescência e a contagem de aeróbios totais antes do processo de limpeza/desinfecção, 27,5% e 2,5% das superfícies foram consideradas limpas, respectivamente. Apenas os índices de ATP apresentaram melhora significativa após o processo de limpeza/desinfecção, em que 77,5% das superfícies em estudo foram consideradas limpas. Já a contagem de aeróbios totais permaneceu com o mesmo percentual de superfícies limpas após o processo que limpeza/desinfecção que havia apresentado antes do mesmo apenas 2,5%. Ainda no que se refere à mensuração de ATP, nesta pesquisa, a taxa de reprovação após a limpeza foi menor e significativa estatisticamente em duas superfícies estudadas: na maçaneta interna do banheiro e no vaso sanitário $p=0,007$ e $p=0,010$, respectivamente.

A limpeza/desinfecção, muitas vezes, se mostra com índices abaixo do considerado ideal, o que aponta a necessidade de implantação de um sistema de acompanhamento à adesão às práticas de limpeza recomendadas. Isso segundo os estudiosos garantiria a qualidade do processo de limpeza/desinfecção das superfícies hospitalares. Outra estratégia para melhorar esses índices seria o monitoramento e imediato *feedback* para a equipe responsável pela limpeza/desinfecção das superfícies ambientais (HAVILL, 2013).

A mensuração de ATP tem sido apontada como uma importante ferramenta para a auditoria dos processos de limpeza, pois ao contrário do teste visual, não é subjetiva, além de apresentar vantagem sobre os métodos microbiológicos, que requerem de 24 a 48 horas para obtenção dos resultados por prover resultados instantaneamente (BOYCE et al., 2011; SHERLOCK et al., 2009; BOYCE et al., 2009; LEWIS et al., 2008). A análise de ATP avalia a presença de fontes microbiológicas, e não microbiológicas de ATP, as quais podem ser removidas por um efetivo protocolo de limpeza/desinfecção. O teste pode ser utilizado para fornecer retorno de dados instantâneos sobre a limpeza/desinfecção das superfícies atuando como um instrumento de demonstração das deficiências das rotinas ou técnicas de limpeza/desinfecção, avaliação de protocolos e treinamento do profissional que as realizam (LEWIS et al., 2008; SHERLOCK et al., 2009).

Um estudo com o intuito de realizar uma auditoria para verificar a eficácia e o custo da limpeza, executada em quatro hospitais, utilizou um conjunto de métodos de monitoramento, entre eles a avaliação visual, a mensuração de ATP e a análise microbiológica. As avaliações foram realizadas imediatamente após a realização da limpeza

terminal em locais preestabelecidos (copa, banheiro e nos leitos) das enfermarias pediátricas e cirúrgicas. A avaliação visual demonstrou que 90% das superfícies foram consideradas aceitavelmente limpas nas enfermarias cirúrgicas e 100% nas enfermarias pediátricas. No entanto, os valores de ATP demonstraram que nenhuma das superfícies em ambas as enfermarias poderiam ser consideradas limpas. Na análise microbiológica, a monitorização indicou que apenas 10% das superfícies eram aceitavelmente limpas (MALIK; COOPER; GRIFFITH, 2003).

Outro estudo, prospectivo, realizado em um hospital universitário, avaliou a limpeza concorrente, através da observação e da mensuração de ATP, realizada utilizando-se panos embebidos em desinfetante à base de quaternário de amônio. Foram analisadas cinco superfícies altamente tocadas (grades da cama, mesas de cabeceira, controles remotos, barras de apoio do banheiro e os vasos sanitários) somente após a limpeza/desinfecção destas. Os resultados demonstraram que as superfícies que são relativamente livres de excreções, secreções e alimentos, antes do processo de limpeza/desinfecção, apresentaram valores de ATP baixos, enquanto que as superfícies contaminadas previamente obtiveram valores elevados de URL. A proporção de superfícies que renderam leituras ATP menor que 250 URL após a limpeza diária variou significativamente: 40 (66%) de 61 barras de apoio de banheiro, 41 (71%) de 58 grades da cama, 44 (79%) de 56 dos controles remotos de televisão, 49 (84%) de 58 mesas de cabeceira e 52 (85%) dos 61 assentos de vasos sanitários. Os autores observaram que as pessoas responsáveis pela limpeza/desinfecção das superfícies do hospital em estudo estavam mais preocupadas com o tempo gasto com o processo do que com a qualidade deste propriamente dito (BOYCE et al., 2009).

A ausência de um dimensionamento adequado de pessoal destinado a limpar/desinfetar as superfícies é uma realidade no hospital estudado. O setor em estudo que possui 14 quartos conta com apenas duas pessoas responsáveis pela higienização diária de todo o setor e de outros setores. Vale destacar que o Procedimento Operacional Padrão da instituição delega a função de limpeza/desinfecção das superfícies apenas à equipe da higiene, sendo a equipe de enfermagem isenta de qualquer responsabilidade de limpeza/desinfecção de superfícies. Isso faz com que, como no estudo de Boyce et al. (2009), a preocupação central da equipe de higienização seja apenas com a quantidade de tempo gasta na limpeza/desinfecção das superfícies hospitalares, e não com a qualidade da limpeza/desinfecção realizada.

Ferreira et al. (2011), em estudo realizado em uma unidade de terapia intensiva brasileira, durante 14 dias, objetivou, por meio de três métodos de monitoramento, descrever as condições de limpeza/desinfecção de quatro superfícies próximas ao paciente (grades das camas, manivelas, mesas de cabeceiras e botões das bombas de infusão) após o processo de limpeza concorrente com álcool isopropílico a 70%. De um total de 100 amostras colhidas, por método de monitoramento, respectivamente, 20%, 80% e 16% das avaliações pelo método visual, ATP e presença de *Staphylococcus aureus*/MSRA foram consideradas reprovadas. Houve diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) entre as taxas de reprovação da limpeza que utilizaram os métodos ATP, comparado ao visual e microbiológico. Não houve correlação entre valores de ATP e *Staphylococcus aureus*/MRSA, fato também ocorrido na presente investigação.

Recentemente, Luick et al. (2013) demonstraram que o monitoramento da limpeza/desinfecção das superfícies utilizando marcadores fluorescentes ou o ATP é mais fidedigno que a inspeção visual. Observou-se que das 250 superfícies avaliadas em 214 (86%) não havia contaminação visível antes da limpeza. O índice aumentou para 232 (93%) após o processo de limpeza/desinfecção. Em contrapartida, das mesmas superfícies avaliadas através da contagem de ATP, apenas 132 (53%) foram consideradas limpas antes da limpeza terminal e aumentou para 191 (76%) após a limpeza. O mesmo ocorreu com a cultura de aeróbios, em que 148 (59%) foram consideradas limpas antes e 218 (87%) após a limpeza.

Quando comparada com a cultura aeróbia, a inspeção visual mostra uma proporção significativamente maior de superfícies considerada limpa antes ou após limpeza terminal. No entanto, em comparação com a cultura aeróbia, tanto o ATP quanto o corante fluorescente apresentam um número significativamente menor de superfícies consideradas limpas depois da limpeza terminal (LUICK et al., 2013). Em relação à comparação da cultura aeróbia com a inspeção visual, nossos resultados são semelhantes ao relatado por Luick et al. (2013), no entanto, ao comparar a cultura aeróbia com ATP e *S. aureus*, houve discrepâncias nos resultados, pois após a limpeza houve um número expressivamente maior de superfícies consideradas limpas.

Na instituição em estudo, o resultado da avaliação visual mostrou-se oposto aos encontrados em outros estudos, pois houve um alto índice de reprova das superfícies pela inspeção visual antes e após a limpeza/desinfecção. Entretanto, estes índices não podem ser

relacionados exclusivamente com o processo de limpeza/desinfecção, mas, sim, com a deterioração das superfícies estudadas, visto que a maioria apresentava arranhadura, descascamento na pintura, manchas de tinta e cola, bem como se apresentavam lascadas, sendo que se não houvesse problemas estruturais nas superfícies estudadas, os resultados poderiam ser semelhantes aos dos demais autores.

Destaca-se que antes da limpeza a taxa de aprovação, utilizando o método visual, foi de 17,5% comparado a 27,5% da avaliação por ATP. Isso significa que 10% das superfícies foram classificadas como limpas, considerando a presença de matéria orgânica (ATP), e ao mesmo tempo estavam sujas, considerando a avaliação visual. O mesmo ocorreu após o processo de limpeza/desinfecção, no qual 22,5% das superfícies estavam limpas visualmente e 77,5% estavam limpas segundo a mensuração do ATP. Estes resultados diferem dos estudos encontrados que utilizaram os mesmos métodos de monitoramento (MALIK; COOPER; GRIFFITH, 2003; LUICK et al., 2013).

Acredita-se que um dos fatores responsáveis pelos baixos índices de limpeza/desinfecção evidenciados por este estudo tenha sido o tipo de pano utilizado na instituição para realiação da limpeza/desinfecção, os panos de algodão.

Um estudo recente buscou relacionar o número de lavagens e a composição dos tecidos utilizados para limpeza/desinfecção dos estabelecimentos de saúde com a eficácia do processo de limpeza, avaliando o impacto da utilização de dois tipos de tecidos (algodão e microfibra) na concentração do quaternário de amônio de três marcas de desinfetantes. Observou-se que os desinfetantes testados que possuem em sua formulação o quaternário de amônio quando expostos a tecidos de algodão podem ter uma redução de até 85,3% de sua concentração após um período relativamente curto de contato com este, ou seja, o quaternário de amônio utilizado com panos de algodão, para limpeza/desinfecção das superfícies, é inativado em mais de 80% após 05 minutos de contato (ENGELBRECHT et al., 2013).

Os mesmos autores demonstraram que quando expostos a tecidos de microfibra, os mesmos desinfetantes não apresentaram redução em sua concentração. Esses resultados demonstram que os panos que possuem algodão em sua composição não devem ser utilizados em combinação com produtos para limpeza/desinfecção à base de quaternário de amônio, como é feito na instituição estudada (ENGELBRECHT et al., 2013).

Não podemos deixar de considerar que os resultados que esperávamos após a limpeza/desinfecção fossem melhores, considerando que na instituição utiliza-se um desinfetante que limpa e desinfecta em um único passo, ou seja, sem necessidade de enxágue. No entanto, outras variáveis podem ter direcionado para os resultados aquém do esperado como: o processo de limpeza/desinfecção não ter sido realizado de forma adequada como descrito no POP (Procedimento Operacional Padrão), o esquecimento da limpeza/desinfecção de algumas superfícies, a quantidade, forma e tempo de contato do saneante com as superfícies, a troca dos panos e da solução e, até mesmo, a forma de fricção utilizada, dentre outros fatores.

A ausência de uma padronização para a classificação das superfícies como limpas nas unidades de saúde dificulta a comparação dos resultados encontrados no estudo proposto com o de outros autores. É importante ressaltar que valores propostos na literatura variam de acordo com os insumos utilizados para avaliação da limpeza/desinfecção, tais como marca do aparelho para mensuração de ATP, tipo de placa de contato e de *swab* ambiental utilizado, entre outros.

Micro-organismos indicadores são úteis na inspeção da limpeza/desinfecção dos serviços de saúde por sugerirem contaminação, se relacionarem a um potencial risco de infecção e estarem associados, em muitos casos, a episódios de surtos. Destaca-se que entre 1-27% das superfícies de unidades gerais abrigam micro-organismos de relevância clínica, são eles: o *S. aureus* resistente à oxacilina e o VRE (enterococos resistente a vancomicina) (DANCER, 2008). Quanto à verificação da presença de *Staphylococcus aureus* nas superfícies estudadas antes da limpeza/desinfecção com quaternário de amônio, 82,5% das superfícies estavam contaminadas com este, e, após a limpeza/desinfecção, 70% das superfícies ainda permaneceram com essa bactéria, apesar da redução de 12,5% da incidência. De maneira geral, houve redução das unidades formadoras de colônias de *Staphylococcus aureus* após a limpeza/desinfecção com quaternário de amônio, porém apenas o acionador de descarga mostrou diferença estatisticamente significativa, sendo $p=0,040$

Nas superfícies que apresentaram resultado positivo para presença *Staphylococcus aureus*, a resistência deste à oxacilina foi testada. Antes da limpeza/desinfecção com quaternário de amônio, das 82,5% superfícies que apresentavam *Staphylococcus aureus*, 21,2% eram resistentes à oxacilina, e, após a limpeza/desinfecção, 10,8% das superfícies

permaneceram contaminadas por MRSA. Vale destacar que é desejável que este micro-organismo seja ausente nas superfícies do ambiente hospitalar após a limpeza/desinfecção (DANCER, 2004).

Uma investigação que buscou avaliar a eficiência do processo de limpeza/desinfecção concorrente, com quaternário de amônio, de cinco superfícies altamente tocadas (grades das camas, mesas de cabeceira, controles remotos das televisões, assentos do vaso sanitário e barras de apoio do banheiro) de um hospital que utilizou como métodos de verificação a contagem de aeróbios totais e de ATP e a identificação de VRE e de *S. aureus*/MRSA. Das 100 amostras de superfície testadas por cultura, 40 (40%) foram positivas para MRSA antes da limpeza e 24 (24%) após a limpeza. O assento do vaso sanitário foi à superfície que apresentou a maior redução de MRSA após a limpeza, índice igual a 0%. (BOYCE et al, 2009). Neste estudo, a superfície que apresentou índice de redução significativo estatisticamente após a limpeza/desinfecção foi apenas o acionador de descarga.

Outro estudo, realizado em um hospital infantil, buscou analisar a presença de *S. aureus*/MRSA e de VRE após a instituição de um protocolo de limpeza/desinfecção que orientava os pacientes, acompanhantes e funcionários a realizar a fricção dos assentos sanitários com toalha descartável embebida em solução alcoólica, antes do uso dos sanitários. Os resultados demonstraram que 3,3% dos banheiros que não tinham toalha descartável embebida em solução alcoólica para fricção dos assentos sanitários apresentaram MRSA, sendo que os banheiros que ofereciam este tipo de dispositivo não apresentaram contagem de MRSA após a fricção (GIANNINI; NANCE; MCCULLERS, 2009).

A avaliação da eficiência da limpeza/desinfecção das superfícies do ambiente hospitalar requer a utilização de métodos quantitativos, pois estes são menos subjetivos e garantem a fidedignidade da avaliação realizada (FERREIRA et al, 2011; BOYCE et al., 2011; MULVEY et al, 2011; DANCER, 2004; SHERLOCK et al, 2009; MALIK; COOPER; GRIFFITH, 2003). Os parâmetros adotados, nesta pesquisa, para a classificação das superfícies como limpas foram os que têm sido propostos por estudiosos (FERREIRA et al, 2011; MULVEY et al, 2011; DANCER, 2004; SHERLOCK et al, 2009; BOYCE et al, 2009) e utilizados amplamente. A falta de indicadores validados para avaliação do processo de limpeza/desinfecção mostra a necessidade de estudos adicionais para determinação de valores de corte padronizados, tanto de testes microbiológicos quanto de ATP, pois as pesquisas

encontradas não demonstram associações entre a redução da transmissão de micro-organismos das superfícies e aquisição de infecções associadas aos cuidados de saúde.

Deve ser enfatizado que os parâmetros de corte de ATP <250 RLU e UFC de aeróbios totais <2,5cm², utilizados no presente estudo (Tabela 1), não foram validados por estudos prospectivos que poderiam demonstrar, ou não, que esses valores estão associados com a redução das infecções relacionadas ao cuidado à saúde ou transmissão de micro-organismos. Assim, não está claro se devemos utilizar valores de corte inferiores ou superiores aos utilizados nesta investigação. Independentemente dos parâmetros utilizados, é evidente que, neste trabalho, *feedback* e educação para a equipe de limpeza e enfermagem são prementes.

Destaca-se que houve uma tentativa de correlacionar os métodos de mensuração da limpeza e desinfecção utilizados neste estudo (Tabela 9). Os resultados mostraram que houve correlação entre os métodos. No entanto, a correlação foi baixa e significativa somente entre a contagem de *S. aureus* e os aeróbios totais ATT nas seguintes superfícies: mesa da cabeceira ($\rho=0,640$, $p=0,008$), maçaneta do banheiro ($\rho=0,576$, $p=0,019$) e acionador da descarga ($\rho=0,510$, $p=0,044$). Não houve correlação significativa entre a mensuração do ATP e a contagem de colônias de *S. aureus* e entre a mensuração do ATP e a contagem de aeróbios totais.

Observa-se que há uma tentativa de correlacionar colônias de aeróbios totais e RLU. Contudo, neste trabalho, a correlação não ocorreu, o que corrobora com outra investigação (BOYCE et al., 2011). Já em outros estudos, foram encontrados baixos níveis de correlação entre os dois métodos (BOYCE et al., 2009; MULVEY et al, 2011). Esses achados não são inesperados, uma vez que colônias de aeróbios totais mensuram apenas contaminação por micro-organismos aeróbios, enquanto que testes de bioluminescência de ATP detectam ATP a partir de uma variedade de micro-organismos (incluindo eventualmente micro-organismos mortos recentemente), secreções, excreções e sangue humanos, alimentos e outras formas de matéria orgânica (BOYCE et al., 2011). Portanto, não é prudente tentar utilizar um dos métodos em substituição a outro, visto que ambos se complementam, principalmente quando se avalia protocolos de limpeza e desinfecção de superfícies.

Não há evidências que demonstrem que protocolos de limpeza/desinfecção de superfícies auxiliam seguramente na eliminação por completo de micro-organismos

multirresistentes. Ainda, deve-se considerar que, em geral, a rotina de limpeza e desinfecção da unidade era executada apenas uma vez ao dia, ou na presença de matéria orgânica abundante, deixando como questionamento se os resultados obtidos poderiam melhorar com o aumento da frequência da limpeza/desinfecção destas superfícies?

Estudos (MULVEY et al, 2011; SHERLOCK et al, 2009; BOYCE et al, 2009; HAVILL et al, 2011) que analisaram a limpeza/desinfecção das superfícies através da monitoração por trifosfato de adenosina (ATP) por bioluminescência e culturas aeróbias demonstraram que os protocolos de limpeza/desinfecção, geralmente, não são respeitados. Em outro estudo, constatou-se que após a limpeza terminal de 900 camas de um hospital terciário, 14,1% dos quartos permaneceram contaminados com MRSA após quatro ciclos de desinfecção com hipoclorito de sódio (MANIAN et al., 2011). A limpeza/desinfecção eficaz das superfícies, a fim de eliminar a contaminação microbiana de forma efetiva, abrange inúmeros aspectos, porém o tempo de contato do agente desinfetante e a fricção intensa com microfibras são atividades que devem ser valorizadas.

A contaminação das superfícies hospitalares por micro-organismos resistentes pode ocorrer de forma direta, por meio dos próprios pacientes fontes, ou indiretamente por meio, por exemplo, de luvas contaminadas durante procedimentos. Desta forma, a limpeza inadequada das superfícies altamente tocadas, tanto por trabalhadores de saúde quanto por pacientes contaminados, tem sido, também, associada à transmissão das infecções relacionadas à assistência à saúde (CLARO et al., 2014).

Considerando o risco de aquisição de MRSA, estudiosos verificaram a relação entre as mãos dos profissionais de saúde e área ocupada por paciente infectado ou colonizado. Dos 50 profissionais de saúde, 45% adquiriram MRSA em suas mãos enluvadas por meio do contato direto com o paciente. Similarmente, dos mesmos 50 profissionais, 40% adquiriram MRSA, em suas mãos enluvadas, apenas com o contato direto com as superfícies (STIEFEL et al., 2011).

Acredita-se que entre 20% e 40% das infecções hospitalares têm sua origem pautada na infecção cruzada que tem como principal veículo de transmissão as mãos dos trabalhadores de saúde contaminadas pelo contato direto com os pacientes infectados e/ou colonizados ou indiretamente tocando superfícies contaminadas (OTTER et al., 2013; DANCER, 2008; SIEGEL et al., 2007; DANCER, 2004; STIEFEL et al., 2011). A interação dos pacientes,

profissionais de saúde e visitantes com as superfícies hospitalares facilita a transferência de secreções, óleos, células e micro-organismos a estes. Uma película, composta de sais inorgânicos, matéria orgânica e micro-organismos, é criada facilitando o crescimento e a transmissão de micro-organismos pelo ambiente (ATTAWAY et al., 2014). Neste contexto, faz-se necessária a aplicação sistemática de protocolos de limpeza/desinfecção de superfícies hospitalares e posterior a isto avaliar a eficiência dos protocolos instituídos por meio de métodos de avaliação confiáveis (FERREIRA et al., 2001; BOYCE et al., 2011; GOODMAN et al., 2008; BOYCE et al., 2009; LEWIS et al., 2008).

No cenário nacional, recentemente, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), lançou um manual que aborda aspectos da limpeza/desinfecção de superfícies, fato que denota um grande avanço para a área (BRASIL, 2012). Entretanto este material, infelizmente, não descreve, detalhadamente, métodos modernos de avaliação da limpeza/desinfecção das superfícies, o que mantém viva e ativa a cultura da inspeção visual como método mais fácil e viável de se realizar.

Na instituição pesquisada, é desejável, que o processo de limpeza/desinfecção das superfícies hospitalares ocorra com uma frequência superior a uma vez ao dia, para que se tenha uma redução efetiva da contaminação orgânica e microbiana.

Estudos têm demonstrado que a avaliação da limpeza/desinfecção das superfícies pelos métodos já discutidos auxiliam na implementação de intervenções educativas que são essenciais para prevenção da disseminação de patógenos. O foco dessas intervenções deve ser o estímulo à mudança de comportamento dos profissionais responsáveis pela assistência à saúde e pela limpeza/desinfecção para uma melhor compreensão da problemática (SIEGEL et al., 2006).

Em um estudo, realizado por Boyce et al. (2010), foi utilizado um *swab* para quantificar a contaminação bacteriana das superfícies próximas ao paciente, juntamente com o método de ATP, sendo o resultado deste último relatado imediatamente aos profissionais de limpeza. Nessa pesquisa, os resultados de ATP diminuíram, indicando uma melhora das práticas de limpeza, todavia o impacto sobre a real contaminação bacteriana não foi relatado pelos autores.

Carling e Bartley (2010) realizaram um estudo com o intuito de determinar a eficácia da limpeza/desinfecção terminal dos quartos de 27 Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) antes e após a implementação de um programa de intervenção educativa estruturado. Foram avaliadas 14 superfícies através do método de marcador fluorescente antes e após a intervenção educativa, sendo que no período pré-intervencional os profissionais responsáveis pela limpeza/desinfecção não foram comunicados da pesquisa para garantir que não haveria alterações no processo de limpeza/desinfecção. No total, 3.532 superfícies ambientais foram avaliadas após a limpeza terminal. Apenas 49,5% (1.748) das superfícies foram consideradas adequadamente limpas no início do estudo. Esses resultados foram utilizados para direcionar e estruturar o programa de intervenções educativas. Após a intervenção educativa estruturada e vários ciclos de *feedback* sobre a qualidade da limpeza/desinfecção das superfícies ambientais, a avaliação pelo marcador fluorescente no período pós-intervenção mostrou que 82% das superfícies estavam adequadamente limpas.

Os resultados desta investigação adicionam-se à limitada literatura que compara diferentes métodos de sistemas de monitoramento ambiental na área da saúde. Ainda, somados aos achados na literatura e às recomendações internacionais, mostram que melhorias significativas no processo de limpeza/desinfecção, da instituição em estudo, podem ser alcançadas através de um programa de educação permanente estruturado, que deve ser pautado na apresentação (*feedback*) dos resultados obtidos aos responsáveis pela limpeza/desinfecção das superfícies e na implantação de um protocolo que se mostre eficiente diante dos métodos de monitoramento das superfícies ambientais e no envolvimento da equipe de enfermagem com o processo de limpeza/desinfecção das superfícies.

7 CONCLUSÃO

Em síntese, a limpeza/desinfecção surtiu efeito significativo em três situações. Utilizando a mensuração de ATP, a taxa de reprovação após a limpeza foi menor estatisticamente na maçaneta interna do banheiro ($p=0.007$) e no vaso sanitário ($p=0.010$). Já na contagem de *S. aureus*, o acionador da descarga apresentou $p=0,040$, o que mostra que a limpeza/desinfecção foi significativa estatisticamente. As demais superfícies estudadas não apresentaram diferença estatística significativa após a limpeza/desinfecção, entretanto os resultados mostram que houve uma diminuição da carga microbiana, de modo geral, e as leituras de ATP, porém tal diminuição não foi significativa do ponto de vista estatístico.

A avaliação visual unicamente não proporciona informações confiáveis sobre o risco de infecção aos pacientes por ser muito subjetiva. As superfícies em estabelecimentos de assistência à saúde devem ser submetidas a métodos fidedignos que avaliem o desempenho da limpeza, tais como o gel fluorescente e avaliação visual, uma vez que são úteis para verificação da adesão aos protocolos de limpeza e desinfecção, enquanto que os métodos que monitorizam a densidade orgânica (ATP e microbiológico) fornecem indicações mais relevantes do risco de infecção e da eficiência dos produtos saneantes utilizados.

Não houve correlação significativa entre a mensuração do ATP e a contagem de colônias de *S. aureus* e entre a mensuração do ATP e a contagem de aeróbios totais.

Torna-se procedente, então, a não recomendação da inspeção visual, como critério único da limpeza, pois além da subjetividade interferir no processo, há o risco de uma área aparentemente limpa poder ocultar substratos e/ou contaminação microbiana. Em síntese, o método visual utilizado neste estudo, como demonstrado por outros, é o menos sensível para avaliar a limpeza, especialmente quando comparado com o método de ATP por bioluminescência.

O estudo possui limitações tais como, a pesquisa ter sido realizada em apenas uma unidade, o que restringe sua generalização a outras áreas do mesmo serviço, o número reduzido de amostras de cada superfície, devido a escasso recurso financeiro e por último, não elucida a relação da presença de MRSA em superfícies com o risco de transmissão para os pacientes e profissionais de saúde.

Recomenda-se a aplicação de uma intervenção educativa aos profissionais responsáveis pela limpeza/desinfecção das superfícies e a equipe de enfermagem do hospital estudado, pois a literatura mostra que isso auxilia na melhora dos índices que mensuram a limpeza/desinfecção das superfícies e conseqüentemente diminui o risco dos pacientes serem acometidos por infecções relacionadas à assistência em saúde.

REFERÊNCIAS

- AL-HAMAD, A; MAXWELL, S. How clean is clean? Proposed methods for hospital cleaning assessment. **Journal of Hospital Infection**, [S.l.], v. 70, n. 4, p. 328-334, oct. 2008.
- ATTAWAY, H. H. et al. Intrinsic bacterial burden associated with intensive care unit hospital beds: effects of disinfection on population recovery and mitigation of potential infection risk. **American Journal of Infection Control**, [S.l.], v. 40, n. 10, p. 907-912, feb. 2014.
- BOYCE J. M. et al. Environmental contamination due to methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: possible infection control implications. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v.18, n. 9, p. 622-627; sep. 1997.
- BOYCE J. M. et al. Variations in hospital daily cleaning practices. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 31, n. 1, p. 99-101, jan. 2010.
- BOYCE, J. M. et al. Comparison of fluorescent marker systems with 2 quantitative methods of assessing terminal cleaning practices. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 32, n. 12, p. 1187-1193, dec. 2011.
- BOYCE, J. M. et al. Monitoring the effectiveness of hospital cleaning practices by use of an adenosine triphosphate bioluminescence assay. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 7, n. 30, p. 678-684, jul. 2009.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies**. Brasília: ANVISA, 2010.
- CAMPONOGARA, S. Saúde e meio ambiente na contemporaneidade: o necessário resgate do legado de Florence Nightingale. **Escola Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 178-184, mar. 2012.
- CARLING, P. C.; BARTLEY, J. M. Evaluating hygienic cleaning in health care settings: What you do not know can harm your patients. **American Journal of Infection Control**, [S.l.], v. 38, n. 5, p. 41-50, jun. 2010. Supplement 1.
- CLARO, T. et al. What is the best method? Recovery of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* from inanimate hospital surfaces. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 35, n. 7, p. 869-871, jul. 2014.
- COLLINS, B. J. The hospital environment: how clean should a hospital be? **Journal of Hospital Infection**, [S.l.], v. 11, p. 53-56, feb. 1988. Supplement A.
- DANCER, S. J. How do we assess hospital cleaning? A proposal for microbiological standards for surface hygiene in hospitals. **Journal of Hospital Infection**, [S.l.], v. 56, n. 1, p.10-15, jan. 2004.

DANCER, S. J. Importance of the environment in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* acquisition: the case for hospital cleaning. **The Lancet Infectious Diseases**, [S.l.], v.8, n. 2, p.101-113; feb. 2008.

DANCER, S. J. Mopping up hospital infection. **Journal of Hospital Infection**, [S.l.], v. 43, n. 2, p.85-100, oct. 1999.

DANCER, S. J. The role of environmental cleaning in the control of hospital-acquired infection. **Journal of Hospital Infection**, [S.l.], v. 73, n. 4, p. 378-385, dec. 2009.

DANCER, S. J.; WHITE, L.; ROBERTSON, C. Monitoring environmental cleanliness on two surgical wards. **International Journal of Environmental Health Research**, [S.l.], v. 18, n. 5, p.357-364, oct. 2008.

DONSKEY, C. J. Does improving surface cleaning and disinfection reduce health care-associated infections? **American Journal of Infection Control**, [S.l.], v. 41, n. 5, p. 12-19, may 2013. Supplement.

ENGELBRECHT, K. et al. Decreased activity of commercially available disinfectants containing quaternary ammonium compounds when exposed to cotton towels. **American Journal of Infection Control**, [S.l.], v. 41, n. 10, p. 908-911, oct. 2013.

FERREIRA, A. M. et al. Condições de limpeza de superfícies próximas ao paciente, em uma unidade de terapia intensiva. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 19, n. 3, p.557-564, maio/jun. 2011.

FIGUEIREDO, N. M. A. et al. Ambiente do cuidado: de Florence Nightingale à atualidade. Princípios e aspectos nos cuidados com a saúde. In: FIGUEIREDO, N. M. A.; MACHADO, W. C. A. (Org.). **Tratado de cuidados de enfermagem**. São Paulo: Roca, 2012. v. 1. cap.9, p. 139-172.

GIANNINI, M. A; NANCE, D.; MCCULLERS, J. A. Are toilet seats a vector for transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*? **American Journal of Infection Control**, [S.l.], v. 37, n. 6, p. 505-506, aug. 2009.

GILLESPIE, E. et al. Environment cleaning without chemicals in clinical settings. **American Journal of Infection Control**, [S.l.], v. 41, n. 5, p.461-463, may 2013.

GOODMAN, E. R. et al. Impact of an environmental cleaning intervention on the presence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and vancomycin-resistant enterococci on surfaces in intensive care unit rooms. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 29, n. 7, p. 593-599, jul. 2008.

GRIFFITH, C. J. et al. An evaluation of hospital cleaning regimes and standards. **Journal of Hospital Infection**, [S.l.], v. 45, n. 1, p. 19-28, may 2000.

HARDY, K. J. et al. A study of the relationship between environmental contamination with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) and patients' acquisition of MRSA. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 27, n. 2, p.127-132; feb. 2006.

HAVILL, N. L. Best practices in disinfection of noncritical surfaces in the health care setting: creating a bundle for success. **American Journal of Infection Control**, [S.l.], v. 41, p.S26-30, may 2013. Supplement 5.

HAVILL, N. L. et al. Cleanliness of portable medical equipment disinfected by nursing staff. **American Journal of Infection Control**, [S.l.], v. 39, n. 7, p. 602-604; sep. 2011.

HAYDEN, M. K. et al. Risk of hand or glove contamination after contact with patients colonized with vancomycin-resistant Enterococcus or the colonized patient's environment. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 29, n. 2, p. 149-154, feb. 2008.

HAYDEN, M. K. et al. Reduction in acquisition of vancomycin-resistant enterococcus after enforcement of routine environmental cleaning measures. **Clinical Infectious Diseases**, [S.l.], v. 42, n. 11, p. 1552-1560, jun. 2006.

HESS, A. S. et al. A randomized controlled trial of enhanced cleaning to reduce contamination of healthcare worker gowns and gloves with multidrug-resistant bacteria. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 34, n. 5, p.487-493, may 2013.

HUGONNET, S.; CHEVROLET, J. C., PITTET, D. The effect of workload on infection risk in critically ill patients. **Critical Care Medicine**, [S.l.], v. 35, n. 1, p. 76-81, jan. 2007. Disponível em: <http://www.umm.edu/nursing/docs/infection_risk.pdf>. Acesso em: 10 set. 2013.

KRAMER, A.; SCHWEBKE, I.; KAMPF, G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. **BMC Infectious Diseases**, [S.l.], v.6, p.130, aug. 2006.

LEMMEN, S. W. et al. Distribution of multiresistant Gram-negative versus Gram-positive bacteria in the hospital inanimate environment. **Journal of Hospital Infection**, [S.l.], v. 56, n. 3, p.191-197, mar. 2004.

LEWIS, T. et al. A modified benchmark for evaluating the cleaning of some hospital environmental surfaces. **Journal of Hospital Infection**, [S.l.], v. 69, n. 2, p.156-163, jun. 2008.

LUICK, L. et al. Diagnostic assessment of different environmental cleaning monitoring methods. **American Journal of Infection Control**, [S.l.], v. 41, n. 8, p. 751-752, aug. 2013

MALIK, R. E.; COOPER, R. A.; GRIFFITH, C. J. Use of audit tools to evaluate the efficacy of cleaning systems in hospitals. **American Journal of Infection Control**, [S.l.], v. 31, n. 3, p.181-187, may 2003.

MANIAN, F. A. et al. Isolation of *Acinetobacter baumannii* complex and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from hospital rooms following terminal cleaning and disinfection: can we do better? **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 32, n. 7, p. 667-672, jul. 2011.

MOORE, G.; MUZSLAY, M.; WILSON, A. P. The type, level, and distribution of microorganisms within the ward environment: a zonal analysis of an intensive care unit and a gastrointestinal surgical ward. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 34, n. 5, p. 500-506, may 2013.

MULVEY, D. et al. Finding a benchmark for monitoring hospital cleanliness. **Journal of Hospital Infection**, [S.l.], v. 77, n. 1, p. 25-30, jan. 2011.

OBEE, P. et al. An evaluation of different methods for the recovery of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from environmental surfaces. **Journal of Hospital Infection**, [S.l.], v. 65, n. 1, p.35-41, jan. 2007.

OTTER, J. A. et al. Saving costs through the decontamination of the packaging of unused medical supplies using hydrogen peroxide vapor. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 34, n. 5, p. 472-478, may 2013.

OTTER, J. A.; YEZLI, S.; FRENCH, G. L. The role played by contaminated surfaces in the transmission of nosocomial pathogens. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 32, n. 7, p. 687-699, jul. 2011.

RUTALA, W. A. et al. Rapid hospital room decontamination using ultraviolet (UV) light with a nanostructured UV-reflective wall coating. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 34, n. 5, p. 527-529, may 2013.

RUTALA, W. A.; WEBER, D. J. Are room decontamination units needed to prevent transmission of environmental pathogens? **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 32, n. 8, p.743-747, aug. 2011.

SHERLOCK, O. et al. Is it really clean? An evaluation of the efficacy of four methods for determining hospital cleanliness. **Journal of Hospital Infection**, [S.l.], v. 72, n. 2, p.140-146, jun. 2009.

SIEGEL, J. D. et al. 2007 Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in health care settings. **American Journal of Infection Control**, New York, v. 35, n. 10, p. S65-164, dec. 2007. Supplement 2.

STIEFEL, U. et al. Contamination of hands with methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after contact with environmental surfaces and after contact with the skin of colonized patients. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 32, n. 2, p.185-187; feb. 2011.

VARMA, G. et al. Hospital room sterilization using far- ultraviolet radiation: a pilot evaluation of the Sterilray device in an active hospital setting. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 34, n. 5, p. 536-538, may 2013.

VICKERY, K. et al. Presence of biofilm containing viable multiresistant organisms despite terminal cleaning on clinical surfaces in an intensive care unit. **Journal of Hospital Infection**, [S.l.], v. 80, n. 1, p. 52-55, jan. 2012.

WHITE, L. F. et al. Are hygiene standards useful in assessing infection risk? **American Journal of Infection Control**, [S.l.], v. 36, n. 5, p.381-384, jun. 2008.

WILLIS, C. et al. Evaluation of ATP bioluminescence swabbing as a monitoring and training tool for effective hospital cleaning. **British Journal of Infection Control**, [S.l.], v. 8, n. 5, p.17-21, jan. 2007.

ZACHARY, K. C. et al. Contamination of gowns, gloves, and stethoscopes with vancomycin-resistant enterococci. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, [S.l.], v. 22, n. 9, p. 560-564. sep. 2001.

APÊNDICE

APÊNDICE A –FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS

SEMANA: _____

| DATA | SUPERFÍCIE | LIMPEZA VISUAL* | | ATP | | UFC <i>S. a</i> | | UFC MRSA | | UFC Aeróbias Totais | |
|------|-----------------------|-----------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|---------------|----------------|---------------------|----------------|
| | | ANTES LIMPEZA | DEPOIS LIMPEZA | ANTES LIMPEZA | DEPOIS LIMPEZA | ANTES LIMPEZA | DEPOIS LIMPEZA | ANTES LIMPEZA | DEPOIS LIMPEZA | ANTES LIMPEZA | DEPOIS LIMPEZA |
| | Lateral da cama | | | | | | | | | | |
| | Mesa cabeceira | | | | | | | | | | |
| | Maçaneta banheiro | | | | | | | | | | |
| | Vaso sanitário | | | | | | | | | | |
| | Acionador da descarga | | | | | | | | | | |
| | Lateral da cama | | | | | | | | | | |
| | Mesa cabeceira | | | | | | | | | | |
| | Maçaneta banheiro | | | | | | | | | | |
| | Vaso sanitário | | | | | | | | | | |
| | Acionador da descarga | | | | | | | | | | |

*Poeira, líquido, matéria orgânica (sangue, alimentos, fezes, secreções, excreções, defeito na estrutura física, etc).

ANEXOS

ANEXO A – AUTORIZAÇÃO: TERMO CARTA DE ANUÊNCIA

CARTA DE ANUÊNCIA

Prezado Prof. Dr.
Adriano Menis Ferreira
Professor do Curso de Enfermagem da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Três Lagoas

Prezado Senhor,

Considerando a importância da pesquisa na área da saúde; considerando a necessidade de elaborar protocolos para assegurar a qualidade dos trabalhos realizados; considerando resguardar questões éticas e preservar sigilo das informações coletadas, venho por meio dessa autorizar a realização da Pesquisa intitulada: “IMPACTO DE INTERVENÇÕES NA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE UM ESTABELECIMENTO DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE” de responsabilidade do pesquisador Adriano Menis Ferreira, a ser realizada nesta Instituição de Saúde e com participação dos profissionais do Serviço de Higienização Hospitalar, no período de março de 2013 a março de 2015.

Para que a execução da pesquisa aconteça deverá entregar a esta Diretoria uma cópia do parecer do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos com o número de protocolo.

Três Lagoas/MS, 28 de dezembro de 2012.


Dr.º Evaristo Jurado Filho
CRM 1234 - CPF 543 221 778-20

Evaristo Jurado Filho

Diretor Técnico do Hospital Nossa Senhora Auxiliadora

ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

UFMS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: IMPACTO DE INTERVENÇÕES NA LIMPEZA DE SUPERFÍCIES DE UM ESTABELECIMENTO DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE

Pesquisador: Adriano Menis Ferreira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 20451913.2.0000.0021

Instituição Proponente: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

Patrocinador Principal: FUND. DE APOIO E DE DESENV. DO ENSINO, CIENCIA E TECN. DO ESTADO DO MS

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 383.285

Data da Relatoria: 02/09/2013

Apresentação do Projeto:

Este estudo tem como objetivos: avaliar a efetividade da limpeza rotineira de superfícies de enfermarias de uma clínica médico-cirúrgica de um hospital filantrópico; avaliar o efeito de intervenções (melhora na prática de limpeza, educação da equipe e feedback dos resultados) na efetividade da limpeza das superfícies e avaliar se as mudanças propostas impactam na efetividade da limpeza após seis meses sem intervenções específicas. Serão coletadas, durante três fases, amostras microbiológica (bactérias aeróbia, *Staphylococcus aureus* e seu perfil de resistência a oxacilina, por meio de placas de Petrifilm e adenosina triposfato (ATP) pelo método 3M[®] Clean-Trace ATP System, de cinco superfícies de enfermarias de pacientes alocados em clínica médico-cirúrgica. Espera-se com os resultados obtidos contribuir para maior divulgação da participação do ambiente como reservatório de microrganismos; nortear a revisão ou implementação das políticas de controle do ambiente; cooperar para aproximação dos resultados com a realidade da prática assistencial, fornecendo dados que permitam aos profissionais

Endereço: Pró Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação/UFMS
 Bairro: Caixa Postal 549 CEP: 79.070-110
 UF: MS Município: CAMPO GRANDE
 Telefone: ((87) 3345-7-187 Fax: ((87) 33)45-7-187 E-mail: bioetica@propp.ufms.br

UFMS



Continuação do Parecer: 383.285

repensar condutas e seu papel na interrupção da cadeia de transmissão

Objetivo da Pesquisa:

Avaiilar a eficácia de intervenções na limpeza de superfícies de um estabelecimento de assistência à saúde. Avaiilar a efetividade da limpeza rotineira de superfícies de enfermarias de uma clínica médico-cirúrgica de um hospital filantrópico. Avaiilar o efeito de intervenções (melhora na prática de limpeza, educação da equipe e feedback dos resultados) na efetividade da limpeza das superfícies. Avaiilar se as mudanças propostas impactam na efetividade da limpeza após um mes sem intervenções específicas.

Avaiilação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

por não haver coleta e manipulação de dados dos sujeitos ou intervenções invasivas, considera-se o projeto sem risco.

Benefícios:

pelos sujeitos receberem treinamento em serviço, considera-se que se beneficiarão indiretamente por meio da aquisição de conhecimentos, verificação da situação de limpeza de superfícies hospitalares

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante para sociedade e toda equipe de saúde que atua num ambiente hospitalar

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos de apresentação obrigatória presentes

Recomendações:

Nenhuma recomendação a acrescentar

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Pró Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação/UFMS
 Bairro: Caixa Postal 549 CEP: 79.070-110
 UF: MS Município: CAMPO GRANDE
 Telefone: ((87) 3345-7-187 Fax: ((87) 3345-7-187 E-mail: bioetica@propp.ufms.br

UFMS



Continuação do Parecer: 303.205

Considerações Finais a critério do CEP:

CAMPO GRANDE, 04 de Setembro de 2013

Assinado por:
Edilson dos Reis
(Coordenador)

Endereço: Pró Reitoria de Pesquisa e Pós Graduação/UFMS
Bairro: Caixa Postal 540 CEP: 79.070-110
UF: MS Município: CAMPO GRANDE
Telefone: ((67) 33)45-7-187 Fax: ((67) 33)45-7-187 E-mail: bioetica@propp.ufms.br