



CORRELAÇÃO ENTRE MÉTODOS DE MONITORAMENTO DA LIMPEZA/DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIES NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE CORRELATION BETWEEN CLEANING/DISINFECTION SURFACE MONITORING METHODS IN PRIMARY HEALTH CARE

CORRELACIÓN ENTRE MÉTODOS DE MONITOREO DE LA LIMPIEZA/DESINFECCIÓN DE SUPERFICIES EN LA ATENCIÓN PRIMARIA A LA SALUD

Aires Garcia dos Santos Junior¹, Adriano Menis Ferreira², Marcelo Alessandro Rigotti³, Mara Cristina Ribeiro Furlan⁴, Larissa da Silva Barcelos⁵, Denise de Andrade⁶

RESUMO

Objetivo: avaliar a correlação entre os métodos de monitoramento (inspeção visual, adenosina trifosfato e unidades formadoras de colônias) do processo de limpeza e desinfecção de superfícies de uma Estratégia de Saúde da Família. **Método:** estudo prospectivo, analítico, com abordagem quantitativa. A análise dos dados foi direcionada pelos testes de correlação de *Spearman*, teste exato de Fisher e curva *receiver operating characteristic* (ROC). Optou-se pela escolha de superfícies com alta frequência de contato pelos pacientes ou profissionais. As avaliações das correlações consideraram os resultados dos métodos de monitoramento da limpeza antes e após a execução da limpeza/desinfecção de cinco superfícies. **Resultados:** observou-se a presença de correlação significativa entre os métodos de quantificação de ATP e contagem microbiana aeróbia apenas para a superfície maca do paciente ($r=0,649$, $P=0,001$). A acurácia da inspeção visual foi baixa, por isso não seria o método ideal para avaliar a limpeza das superfícies. **Conclusão:** houve correlação significativa em apenas uma superfície com o método de ATP e contagem microbiana aeróbia. A inspeção visual não se mostrou um método confiável de monitoramento das superfícies avaliadas. **Descritores:** Contaminação de Equipamentos; Serviço Hospitalar de Limpeza; Auditoria de Enfermagem; *Staphylococcus aureus*; Desinfecção.

ABSTRACT

Objective: to evaluate the correlation between the monitoring methods (visual inspection, adenosine triphosphate, and colony forming units) of the process of cleaning and disinfecting surfaces of a Family Health Strategy. **Method:** this is a prospective, analytical study with a quantitative approach. Data analysis was driven by Spearman correlation tests, Fisher exact test and receiver operating characteristic (ROC) curve. The choice of surfaces with a high frequency of contact with patients or professionals was chosen. Correlation evaluations considered the results of cleaning monitoring methods before and after performing cleaning/disinfection of five surfaces. **Results:** a significant correlation between ATP quantification and aerobic microbial counts was observed only for the patient's bed surface ($r=0.649$, $P=0.001$). The accuracy of the visual inspection was low, so it would not be the ideal method to evaluate surface cleaning. **Conclusion:** there was a significant correlation in only one surface with the ATP method and aerobic microbial count. Visual inspection did not prove to be a reliable method of monitoring the evaluated surfaces. **Descriptors:** Contamination of Equipment; Hospital Cleaning Service; Nursing Audit; *Staphylococcus Aureus*; Disinfection.

RESUMEN

Objetivo: evaluar la correlación entre los métodos de monitoreo (inspección visual, adenosina trifosfato y unidades formadoras de colonias) del proceso de limpieza y desinfección de superficies de una Estrategia de Salud de la Familia. **Método:** estudio prospectivo, analítico, con enfoque cuantitativo. El análisis de los datos fue dirigido por los tests de correlación de *Spearman*, test exacto de Fisher y curva *receiver operating characteristic* (ROC). Se optó por la elección de superficies con alta frecuencia de contacto por los pacientes o profesionales. Las evaluaciones de las correlaciones consideraron los resultados de los métodos de monitoreo de la limpieza antes y después de la ejecución de la limpieza/desinfección de cinco superficies. **Resultados:** se observó la presencia de correlación significativa entre los métodos de cuantificación de ATP y contaje microbiano aerobio apenas para la superficie de la camilla del paciente ($r=0,649$, $P=0,001$). La precisión de la inspección visual fue baja, por eso no sería el método ideal para evaluar la limpieza de las superficies. **Conclusión:** hubo correlación significativa en apenas una superficie con el método de ATP y contaje microbiano aerobio. La inspección visual no se mostró un método confiable de monitoreo de las superficies evaluadas. **Descriptores:** Equipo de contaminación; Servicio de Limpieza del Hospital; Auditoría de Enfermería; *Staphylococcus aureus*; La Desinfección.

¹Enfermeiro, Mestre em Enfermagem, Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Professor Assistente, Curso de Enfermagem, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS, Campus de Coxim/CPCX. Coxim (MS), Brasil. E-mail: airesjr@hotmail.com; ²Enfermeiro, Professor Doutor(Pós-Doutor em Enfermagem), Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS, Faculdade de Medicina/FAMED. Campo Grande (MS), Brasil. E-mail: a.amr@ig.com.br; ^{3,5}Enfermeiros, Professores Doutores, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS, Campus de Três Lagoas/CPTL. Três Lagoas (MS), Brasil. E-mails: marcelosaude@hotmail.com; laraslaras@hotmail.com; ⁴Enfermeira, Professora Mestre, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS, Campus de Coxim/CPCX. Coxim (MS), Brasil. E-mail: maracristina.mga@gmail.com; ⁶Enfermeira, Professora Doutora, Universidade de São Paulo/USP, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/EERP. Ribeirão Preto (SP), Brasil. E-mail: dandrade@eerp.usp.br

INTRODUÇÃO

Estudos mostram o ambiente contaminado como um aspecto relevante para favorecer a ocorrência de infecções relacionadas à assistência à saúde.¹⁻⁴ Aspecto que pode ser evidenciado pela presença de microrganismos de relevância epidemiológica, os quais são frequentemente encontrados em superfícies de serviços de saúde, entre eles *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina (MRSA), *Enterococos* resistentes à vancomicina (VRE) e os esporos de *Clostridium difficile*, os quais podem permanecer nas superfícies por um longo tempo em condições favoráveis.⁵⁻⁶

Na perspectiva de reduzir os impactos do fator ambiental na transmissão de patógenos, é necessário investir recursos humanos e financeiros no processo de limpeza e desinfecção (L/D) das superfícies^{4,7}, principalmente as superfícies que possuem uma alta frequência de contato pelas mãos de profissionais e pacientes, as quais funcionam como um reservatório de microrganismos, por exemplo, pias, ventiladores e as grades da cama.⁸

Entre as medidas utilizadas para melhorar o processo de L/D das superfícies está o *feedback* para a equipe por meio do processo de monitoramento.^{4,8} Destaca-se que a adoção dessa estratégia dependerá das características epidemiológicas de cada serviço, porém é imprescindível a realização do monitoramento do processo de limpeza, na perspectiva de verificar a eficiência do processo realizado e manter padrões de limpeza aceitáveis.^{3,7}

É possível encontrar estudos que utilizaram métodos para o monitoramento do processo de L/D das superfícies, entre eles a mensuração da quantidade ATP Bioluminescência (Adenosina Trifosfato), contagem de unidades formadoras de colônias (UFC), contagem de colônias aeróbias, inspeção visual e utilização de marcador fluorescente.^{1,3,8-10} A escolha do método dependerá dos critérios que se objetiva avaliar, por exemplo, a presença de microrganismos resistentes, resultado disponível para *feedback* imediato da equipe, recursos financeiros e estrutura disponível na instituição para a realização da avaliação.⁹

Diante desse contexto, objetiva-se avaliar a correlação entre os métodos de monitoramento (inspeção visual, adenosina trifosfato e unidades formadoras de colônias) do processo de limpeza e desinfecção de superfícies de uma Estratégia de Saúde da Família.

MÉTODO

Estudo prospectivo, analítico e comparativo, com abordagem quantitativa, realizado em junho de 2015, em uma unidade de saúde onde atuam duas equipes de Estratégia de Saúde da Família, totalizando na área de abrangência 1.725 famílias cadastradas.

A amostra foi de conveniência não probabilística e foram consideradas elegíveis somente as superfícies com alta frequência de contato, seja por pacientes ou profissionais da instituição. Partindo-se da premissa que as superfícies com maior frequência de contato possuem um risco maior de contaminação ambiental, sendo indicado o reforço nas atividades de limpeza e desinfecção.¹¹

As cinco superfícies selecionadas para o estudo foram carrinho de curativo, balcão da recepção, mesa ginecológica, maca do paciente (sala de vacina) e mesa de consulta de enfermagem. Foram realizadas coletas de amostras para a avaliação pelos métodos inspeção visual, ATP- bioluminescência e Unidades Formadoras de Colônias (UFC). Sendo assim, coletou-se 10 amostras por dia em superfícies, sendo 5 antes e 5 após o processo de L/D, ocorrendo 02 vezes por semana, em 3 meses de coleta, resultando em 240 avaliações por métodos de monitoramento, totalizando 720 avaliações no geral.

Optou-se por realizar as coletas pré-limpeza antes que a equipe responsável por essa atividade entrasse nos quartos.¹² Em seguida, aguardou-se 10 minutos após a realização do processo de L&D pela equipe de higienização, para a coleta do pós-limpeza, permitindo, assim, a ação do produto.¹³

Para a avaliação visual, unificaram-se itens propostos em diversos estudos para considerar uma superfície como suja. Sendo indicativo de reprovação a presença de um desses itens: mancha, poeira, dejetos (matéria orgânica ou não), gorduras, resíduos de cola, digitais ou umidade.^{3,14-5}

A monitorização do ATP tem sido usada na indústria de alimentos e em instituições hospitalares europeias para mensurar a qualidade do processo de limpeza.¹⁶ O método de mensuração do ATP foi desenvolvido pela técnica da bioluminescência, utilizando um Limnômetro da 3M™ (*Clean-Trace ATP System*) e as orientações do fabricante, para realizar a definição desse quantitativo em Unidades Relativas de Luz (URL). Utilizou-se *swab* próprio do sistema, passando os mesmos em uma área de 100cm², em um ângulo de 30°

com movimento de “zigue-zaque”, nos sentidos horizontal e diagonal. Posteriormente, o cotonete foi colocado em uma cubeta que contém um complexo enzimático, luciferina-luciferase, o qual desencadeia uma reação, produzindo Unidades Relativas de Luz (URL). Essa técnica permite identificar a presença de matéria orgânica nas superfícies.^{12-3,17}

Para o monitoramento dos microrganismos aeróbios totais, optou-se por placas de contato ou Rodac Plate®, as quais são compostas de ágar triptona de soja (24cm²), cada placa possui a capacidade variável entre 15 e 20 ml, sendo 16 ml um quantitativo ideal. Realizou-se o pressionamento das placas durante 10 segundos sobre as superfícies avaliadas; posteriormente, as mesmas foram inseridas na incubadora a uma temperatura de 37°C durante 48 horas. Após isso, as leituras foram expressas em Unidades Formadoras de Colônias (UFC).¹⁸

A partir de estudos, considerou-se as superfícies aprovadas quando ATP<250 URL, em relação à análise microbiológica <2,5 UFC/cm².^{10,13-15,18-23} Todos os testes estatísticos foram aplicados com nível de significância de 5% ou P<0,05 e os *softwares* utilizados foram Minitab 17 (Minitab Inc.) e MedCalc 16.8 (MedCalc®). A análise dos dados foi direcionada pelos testes exato de Fisher para

duas proporções na perspectiva de observar diferenças na avaliação das superfícies por inspeção visual; teste de correlação de Spearman com a finalidade de observar a correlação geral entre a quantificação de ATP e a contagem microbiana de todas as superfícies avaliadas independentemente da fase; e a curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) com o objetivo de verificar qual método quantitativo é o mais efetivo para determinar a qualidade de limpeza de uma superfície em relação ao método de inspeção visual.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil (CAAE: 37896414.9.0000.0021), e seu desenvolvimento atendeu às normas nacionais e internacionais de ética em pesquisa.

RESULTADOS

No final de cada etapa, obteve-se 240 avaliações, o que representa um total de 720 avaliações realizadas ao término das fases I, III e IV, considerando os três métodos de monitoramento: visual, ATP Bioluminescência e UFC. A correlação entre os métodos de ATP (RLU) e contagem microbiana (UFC), independentemente da fase avaliada, foi calculada pela aplicação do teste de correlação de Spearman (Figura 1).

Superfícies	Coeficiente de Spearman	Valor P
Balcão da recepção	0,111	0,607
Maca do paciente	0,649	0,001
Mesa ginecológica	0,126	0,558
Carrinho de curativo	0,124	0,563
Mesa de consulta de enfermagem	0,243	0,253

Figura 1. Coeficiente de correlação de Spearman para as superfícies avaliadas independentemente da fase estudada. Três Lagoas (MS), Brasil (2015)

Os resultados mostram a presença de correlação significativa entre os métodos de quantificação de ATP e contagem microbiana aeróbia somente para a maca do paciente (P=0,001), com coeficiente de correlação de

Spearman igual a r=0,649, indicando que quanto maior a quantificação do ATP, maior é a contagem microbiana, ou seja, a correlação é linear e positiva (Figura 1).

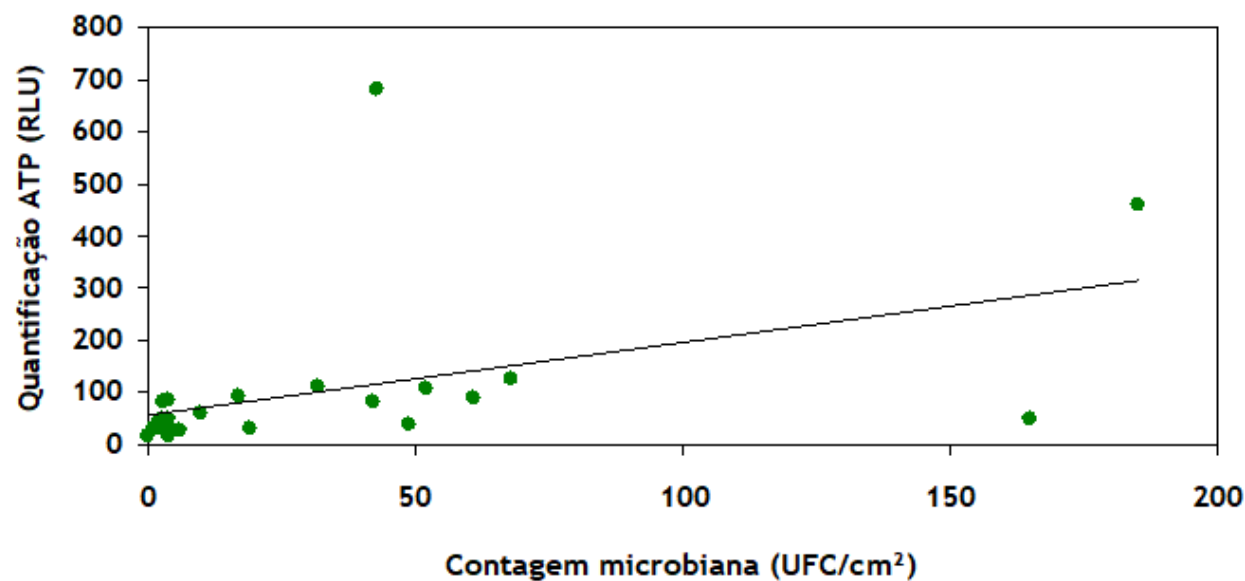


Figura 2. Correlação entre a quantificação do ATP e a contagem microbiana para a maca do paciente. Três Lagoas (MS), Brasil (2015)

Para a análise de ROC, utilizou-se uma abordagem para a avaliação dos métodos de quantificação de ATP e de inspeção visual em relação ao “padrão ouro” contagem microbiana expostos na Figura 3.

Método	Características do teste para determinar superfície suja (%)				
	Sensibilidade	Especificidade	VPP†	VPN‡	Acurácia
Inspeção visual	25,6	89,4	70,8	54,6	57,5
ATP* (<250 URL/cm2)	67,0	81,5	78,4	71,2	77,6

*ATP-bioluminescência; †Valor Preditivo Positivo; ‡Valor Preditivo Negativo
Figura 3. Características dos métodos não microbiológicos segundo comparação com cultura microbiológica para definição de superfícies limpas ou sujas. Três Lagoas (MS), Brasil (2015)

Os resultados mostram que a quantificação do ATP é o método mais apropriado para se utilizar como parâmetro quando a contagem microbiana é considerada o “padrão ouro” de análise das superfícies ($P<0,001$). Para essa análise, sugere-se que superfícies que apresentem ATP Bioluminescência acima de 48 URL podem ser consideradas reprovadas.

DISCUSSÃO

Observou-se a presença de correlação significativa entre os métodos de quantificação de ATP e contagem microbiana apenas para a superfície maca do paciente ($r=0,649$, $P=0,001$), entretanto para as demais superfícies não foi possível pressupor que a queda de ATP após a limpeza irá desencadear também redução do quantitativo de UFC. Esse resultado é semelhante ao encontrado em estudo realizado no contexto hospitalar, no qual se observou que os valores de ATP não apresentaram correlação significativa com a identificação de aeróbios totais.¹³ É pertinente frisar que a não correlação entre o ATP e as UFC pode ocorrer também em virtude das diferentes finalidades de cada método, visto que o ATP identifica a matéria orgânica presente na superfície, incluindo microrganismos vivos ou não; já as UFC identificam microrganismos aeróbios viáveis.^{13,24}

Outro estudo²⁵ evidenciou em seus resultados uma associação significativa entre a inspeção visual e o ATP. Resultado divergente do encontrado em outra pesquisa²⁴, na qual se identificou a existência de correlação antes da limpeza e a não correlação após a limpeza e desinfecção da superfície entre os métodos de monitoramento URL e UFC. É pertinente destacar que os resultados da mensuração do ATP de uma mesma superfície podem apresentar variações de seus valores em virtude do dia em que são avaliadas as superfícies, tempo da realização da última limpeza, divergência do tempo de espera para coleta dos dados, além da inconsistência do processo de limpeza realizado pelos profissionais.²⁵

Partindo dessa premissa, é possível observar a ausência de um consenso quanto a qual seria o melhor método de monitoramento da limpeza/desinfecção para o alcance da eficiência do processo de limpeza/desinfecção de superfícies hospitalares. Soma-se a esse cenário os poucos estudos comparativos, principalmente entre os métodos mais utilizados, como a mensuração de ATP e os métodos mais antigos (inspeção visual). Contudo, o controle ambiental é fundamental para mitigar as infecções relacionadas à assistência à saúde.¹³

Sendo assim, é de vital importância que cada serviço analise o custo-benefício, o impacto, as limitações de cada método de monitoramento de L/D, além das ferramentas, sistemas, recursos humanos e educacionais disponíveis para o atingimento adequado dos padrões de limpeza.²⁶ É importante destacar que o monitoramento feito pela inspeção visual nesta investigação foi realizado por um mesmo pesquisador, garantindo que se tenha uma padronização dos critérios de avaliação, assim como ocorreu em outros estudos.^{13,25}

Outros aspectos relevantes correspondem ao risco de aquisição de uma IRAS decorrente da atenção primária à saúde, que atualmente desperta preocupação, uma vez que nas salas dessas unidades são desenvolvidos diversos procedimentos, os quais podem favorecer a criação de potenciais reservatórios de microrganismos.²⁷ Entretanto, na literatura, são escassos os relatos dos riscos relacionados à assistência à saúde no contexto da atenção primária à saúde, mesmo este sendo um local onde se realizam cuidados para a saúde, a exemplo: exame de Papanicolau, inserção de dispositivo intrauterino (DIU), cauterização de colo de útero, verificação da glicemia capilar, inalações, terapia tópica de feridas, administração de medicamentos, dentre outros.²⁸

Faz-se necessário compreender os atributos e itens necessários para o desenvolvimento de cada método de monitoramento da L/D de superfícies, por exemplo, o uso da UFC que requer a disponibilidade de laboratório para realização da análise, além de proporcionar os resultados somente após 48 horas, prorrogando o *feedback* à equipe.⁴ Embora esse método seja útil, é importante identificar a resistência dos microrganismos encontrados para determinação dos padrões microbiológicos encontrados nas superfícies.¹⁸ No que tange a algumas facilidades do método de ATP, pode-se apontar o imediato resultado quantitativo do processo de L&D, favorecendo o processo de avaliação e melhoria do desempenho das práticas realizadas. Todavia, o mesmo apresenta como desvantagens o custo para a sua realização em virtude da necessidade de compra de vários insumos para sua realização.⁴

Outro método utilizado para o monitoramento corresponde aos marcadores fluorescentes que possuem como vantagem o seu baixo custo quando comparados a outros métodos de monitoramento, porém apresenta como desvantagem o fato de requerer a sua colação na superfície sem o conhecimento da equipe, de maneira secreta, além disso, esse

método não identifica a presença de microrganismos na superfície.⁴

Quanto à curva ROC obtida nesta pesquisa, foi possível observar que o ATP Bioluminescência é o método mais apropriado para se utilizar como parâmetro quando a contagem microbiana é considerada o “padrão ouro” de análise das superfícies ($P < 0,001$). Em outra investigação⁵, na qual se utilizou também a cultura aeróbia como “padrão ouro”, identificou-se que a avaliação visual teve maior sensibilidade e menor especificidade, em comparação à cultura microbiana, demonstrando que ao ser utilizada sozinha a inspeção visual acaba considerando uma superfície como limpa mesmo estando contaminada.

Na presente investigação, obteve-se, ainda, que a sensibilidade do teste de ATP Bioluminescência foi superior em relação à sensibilidade do teste de inspeção visual, considerando a contagem microbiana como “padrão ouro” (Figura 3). Sendo assim, o teste ATP bioluminescência apresenta maior chance de determinar superfícies limpas e sujas quando relacionado com o teste de contagem microbiana ao ser comparado ao teste de inspeção visual. Vale destacar que a escolha da cultura aeróbia como “padrão ouro” está associada ao fato de permitir a recuperação de microrganismos causadores de doenças.⁵

No que permeia a especificidade, indicando a ocorrência do verdadeiro negativo (sujo em um método e sujo noutro método), ambos os dados apresentaram percentuais elevados, então é possível inferir que tanto o teste de inspeção visual como o teste de ATP apresentaram concordância em relação às superfícies sujas. Neste estudo, os valores encontrados de especificidade para a inspeção visual e ATP foram 89,4% e 81,5%, respectivamente, percentuais não semelhantes aos encontrados no estudo²⁹ realizado em contexto hospitalar, o qual obteve 52% e 44% respectivamente, ou seja, os valores obtidos na presente investigação indicam que tanto os testes de inspeção visual como o de ATP apresentam qualidade para determinar superfícies sujas quando o “padrão ouro” for considerado o teste de contagem microbiana.

Quanto aos valores preditivos positivos e negativos, indicando a probabilidade (tendência com base nos resultados) da superfície estar limpa quando ela realmente está limpa (positivo) ou suja (negativo), demonstram maior valor para o teste de ATP, sendo assim o teste ATP apresenta maior probabilidade de ocorrência de verdadeiros

Santos Junior AG dos, Ferreira AM, Rigotti MA et al.

valores positivos/negativos na relação com o teste de contagem de colônias aeróbias (CCA). Nota-se, ainda, que a acurácia da inspeção visual é baixa, por isso não seria o teste ideal para observar limpeza de superfícies, sendo necessário empregar um teste quantitativo. É pertinente destacar os limitados estudos de comparação entre os métodos de monitoramento do processo de limpeza e desinfecção de superfícies.²⁹ Estudos que comparam os métodos de monitoramento da limpeza de superfícies são necessários para indicar quais métodos têm maior chance de representar a real situação das superfícies, qual seja, limpa ou suja, e assim podermos ter subsídios para escolher o(s) método(s) que melhor atenda(m) à realidade de cada serviço e unidade.

Em outra pesquisa²⁴, obteve-se em seus resultados um ponto de corte de 8URL/cm² para o ATP. Na presente pesquisa, a análise da curva ROC obteve um ponto de corte de 48URL/cm², portanto observa-se que no primeiro estudo as coletas foram realizadas em superfícies de 10 cm x 10 cm, o que corresponde a 100 cm². Para padronizarem com a CCA, que era de 2,5 cm², dividiram 800 URL por 100 cm², que correspondeu a 8URL/cm², valor bem acima de 48URL/cm², sendo o último muito abaixo das 250 URL, valor frequentemente utilizado como parâmetro para classificação de limpeza das superfícies. Não se pode afirmar que os valores encontrados no presente estudo são uma conformidade na literatura e comprovem que as superfícies estejam limpas ou sujas.

Uma das possíveis causas para a não redução do ATP em uma ala médica foi relacionada à falta de oportunidade da equipe para realizar uma limpeza ampla devido à sobrecarga de trabalho.²⁵ Corrobora-se, ainda, que para a equipe de enfermagem a assistência ao paciente acaba sendo uma prioridade maior quando comparada à necessidade de se limpar as superfícies ambientais.¹⁷ No período de coleta dos dados na estratégia de saúde da família, observou-se a priorização da assistência ao usuário, pois para a realização do processo de limpeza nas salas de curativo e vacina necessita interromper o atendimento para realizar o processo de L&D das superfícies.

É relevante destacar que todos os serviços de saúde, independente do nível de complexidade, devem adotar medidas de prevenção às infecções, vislumbrando a oferta de uma assistência à saúde segura, embora exista uma precariedade de dados sobre o real impacto das infecções em serviço de saúde de

Correlação entre métodos de monitoramento...

caráter não hospitalar;³⁰ entretanto, nas salas das unidades de saúde, são realizados procedimentos que corroboram para uma potencial contaminação do ambiente.²⁷

Esta investigação apresenta como limitações a não identificação das espécies e possíveis níveis de resistência dos microrganismos encontrados nas colônias totais, como também a escolha apenas de uma unidade de estratégia de saúde da família. Ambas as limitações estão fortemente associadas às limitações financeiras para o desenvolvimento deste estudo. Acrescenta-se também o escasso número de estudos voltados para a avaliação da limpeza de superfícies em cenários não hospitalares, o que dificultou principalmente a comparação dos dados.

CONCLUSÃO

Os resultados demonstram a presença de correlação significativa entre os métodos de quantificação de ATP Bioluminescência e contagem microbiana somente para a maca do paciente (P=0,001). A sensibilidade do teste de ATP em relação à contagem microbiana aeróbia nesta investigação foi superior em relação à sensibilidade do teste de inspeção visual. A especificidade do ATP Bioluminescência e do método visual apresentaram percentuais elevados. A acurácia da inspeção visual foi baixa, por isso não seria o teste ideal para avaliar a limpeza de superfícies, é necessário empregar um teste quantitativo.

É de vital relevância o desenvolvimento de novos estudos relacionados à avaliação do processo de L/D de superfícies, principalmente em serviços de saúde fora da atenção hospitalar, na perspectiva de conhecer e definir valores de monitoramento da L/D aceitáveis no cenário da atenção primária à saúde para o monitoramento adequado do processo de limpeza.

FINANCIAMENTO

Fundação de apoio ao desenvolvimento do ensino, ciência e tecnologia do estado de Mato Grosso do Sul, Brasil (Edital FUNDECT N° 10/2011. Processo: 23/200.715/2012).

REFERÊNCIAS

1. Ferreira AM, Andrade D de, Rigotti MA, Ferreira MVF. Condition of cleanliness of surfaces close to patients in an intensive care unit. Rev Latino-Am Enfermagem [Internet]. 2011 May-June [cited 2017 Jan 06];19(3):557-64. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v19n3/15.pdf>.

Santos Junior AG dos, Ferreira AM, Rigotti MA et al.

Correlação entre métodos de monitoramento...

2. Ferreira AM, Barcelos LS, Rigotti MA, Andrade D de, Andreotti JT, Almeida MG de. Areas of hospital environment: a possible underestimated microbes reservoir? Integrative review. J Nurs UFPE on line [Internet]. 2013 May [cited 2017 Jan 06];7(spe):4171-82. Available from:
http://www.revista.ufpe.br/revistaenfermagem/index.php/revista/article/view/3498/pdf_2612.
3. Ferreira AM, Andrade D de, Rigotti MA, Almeida MTG de, Guerra OG, Santos Junior AG dos. Assessment of disinfection of hospital surfaces using different monitoring methods. Rev Latino-Am Enfermagem [Internet]. 2015 May-June [cited 2017 Jan 06];23(3):466-74. Available from:
<http://www.scielo.br/pdf/rlae/v23n3/0104-1169-rlae-23-03-00466.pdf>.
4. Havill NL. Best practices in disinfection of noncritical surfaces in the health care setting: creating a bundle for success. Am J Infect Control [Internet]. 2013 May [cited 2017 Jan 06];41(Suppl 5):S26-30. Available from:
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(13\)00005-9/pdf](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(13)00005-9/pdf).
5. Luick L, Thompson PA, Looock MH, Vetter SL, Cook J, Guerrero DM. Diagnostic assessment of different environmental cleaning monitoring methods. Am J Infect Control [Internet]. 2013 Aug [cited 2017 Jan 06];41(8):751-2. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23380380>.
6. Trajtman AN, Manickam K, Macrae M, Bruning NS, Alfa MJ. Continuing performance feedback and use of the ultraviolet visible marker to assess cleaning compliance in the healthcare environment. J Hosp Infect [Internet]. 2013 June [cited 2017 Jan 06];84(2):166-72. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23631799>.
7. Otter JA, Yezli S, Salkeld JA, French GL. Evidence that contaminated surfaces contribute to the transmission of hospital pathogens and an overview of strategies to address contaminated surfaces in hospital settings. Am J Infect Control [Internet]. 2013 May [cited 2017 Jan 06];41(Suppl 5):S6-11. Available from:
[http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(13\)00004-7/pdf](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(13)00004-7/pdf).
8. Hess AS, Shardell M, Johnson JK, Thom KA, Roghmann MC, Netzer G et al. A randomized controlled trial of enhanced cleaning to reduce contamination of healthcare worker gowns and gloves with multidrug-resistant bacteria. Infect Control Hosp Epidemiol [Internet]. 2013 May [cited 2017 Jan 06];34(5):487-93. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3759983/pdf/nihms503230.pdf>.
9. Alfa MJ, Olson N, Murray BL. Adenosine triphosphate (ATP)-based cleaning monitoring in health care: how rapidly does environmental ATP deteriorate? J Hosp Infect [Internet]. 2015 May [cited 2017 Jan 06];90(1):59-65. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25794441>.
10. Boyce JM, Havill NL, Havill HL, Mangione E, Dumigan DG, Moore BA. Comparison of fluorescent marker systems with 2 quantitative methods of assessing terminal cleaning practices. Infect Control Hosp Epidemiol [Internet]. 2011 Dec [cited 2017 Jan 06];32(12):1187-93. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22080657>.
11. Link T, Kleiner C, Mancuso MP, Dziadkowiec O, Halverson-Carpenter K. Determining high touch areas in the operating room with levels of contamination. Am J Infect Control [Internet]. 2016 Nov [cited 2017 Jan 06];44(11):1350-5. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27160980>.
12. Boyce JM, Havill NL, Dumigan DG, Golebiewski M, Balogun O, Rizvani R. Monitoring the effectiveness of hospital cleaning practices by use of an adenosine triphosphate bioluminescence assay. Infect Control Hosp Epidemiol [Internet]. 2009 July [cited 2017 Jan 06];30(7):678-84. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19489715>.
13. Huang YS, Chen YC, Chen ML, Cheng A, Hung IC, Wang JT, et al. Comparing visual inspection, aerobic colony counts, and adenosine triphosphate bioluminescence assay for evaluating surface cleanliness at a medical center. Am J Infect Control [Internet]. 2015 Aug [cited 2017 Jan 06];43(8):882-6. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25952617>.
14. Malik RE, Cooper RA, Griffith CJ. Use of audit tools to evaluate the efficacy of cleaning systems in hospitals. Am J Infect Control [Internet]. 2003 May [cited 2017 Jan 06];31(3):181-7. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12734526>.
15. Mulvey D, Redding P, Robertson C, Woodall C, Kingsmore P, Bedwell D, et al. Finding a benchmark for monitoring hospital cleanliness. J Hosp Infect [Internet]. 2011 Jan [cited 2017 Jan 06];77(1):25-30. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21129820>.
16. Dumigan DG, Boyce JM, Havill NL, Golebiewski M, Balogun O, Rizvani R. Who is really caring for your environment of care? Developing standardized cleaning procedures and effective monitoring techniques. Am J

Santos Junior AG dos, Ferreira AM, Rigotti MA et al.

Correlação entre métodos de monitoramento...

Infect Control [Internet]. 2010 June [cited 2017 Jan 06];38(5):387-92. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20435376>.

17. Watanabe R, Shimoda T, Yano R, Hayashi Y, Nakamura S, Matsuo J, et al. Visualization of hospital cleanliness in three Japanese hospitals with a tendency toward long-term care. BMC Res Notes [Internet]. 2014 Mar 4 [cited 2017 Jan 06];7:121. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3996023/pdf/1756-0500-7-121.pdf>.

18. Cloutman-Green E, D'Arcy N, Spratt DA, Hartley JC, Klein N. How clean is clean - Is a new microbiology standard required? Am J Infect Control [Internet]. 2014 Sept [cited 2017 Jan 06];42(9):1002-3. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25179334>.

19. Boyce JM, Havill NL, Lipka A, Havill H, Rizvani R. Variations in Hospital Daily Cleaning Practices. Infect Control Hosp Epidemiol [Internet]. 2010 Jan [cited 2017 Jan 06];31(1):99-101. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19951203>.

20. Dancer SJ. How do we assess hospital cleaning? A proposal for microbiological standards for surface hygiene in hospitals. J Hosp Infect [Internet]. 2004 Jan [cited 2017 Jan 06];56(1):10-5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14706265>.

21. Griffith CJ, Cooper RA, Gilmore J, Davies C, Lewis M. An evaluation of hospital cleaning regimes and standards. J Hosp Infect [Internet]. 2000 May [cited 2017 Jan 06]; 45(1):19-28. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10833340>.

22. Lewis T, Griffith C, Gallo M, Weinbren M. A modified ATP benchmark for evaluating the cleaning of some hospital environmental surfaces. J Hosp Infect [Internet]. 2008 June [cited 2017 Jan 06];69(2):156-63. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18468725>.

23. Sherlock O, O'Connell N, Creamer E, Humphreys H. Is it really clean? An evaluation of the efficacy of four methods for determining hospital cleanliness. J Hosp Infect [Internet]. 2009 June [cited 2017 Jan 06];72(2):140-6. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19321226>.

24. Smith PW, Sayles H, Hewlett A, Cavalieri RJ, Gibbs SG, Rupp ME. A study of three methods for assessment of hospital environmental cleaning. Healthc Infect [Internet]. 2013 [cited 2017 Jan 06];18(2):80-5. Available from:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1835561716300722>.

25. Knappe L, Hambraeus A, Lytsy B. The adenosine triphosphate method as a quality control tool to assess 'cleanliness' of frequently touched hospital surfaces. J Hosp Infect [Internet]. 2015 Oct [cited 2017 Jan 06];91(2):166-70. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26213368>.

26. Carling P. Methods for assessing the adequacy of practice and improving room disinfection. Am J Infect Control [Internet]. 2013 May [cited 2017 Jan 06];41(Suppl 5):S20-5. Available from: [http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553\(13\)00056-4/pdf](http://www.ajicjournal.org/article/S0196-6553(13)00056-4/pdf).

27. Ferreira H. Utilização do método ATP bioluminescência na avaliação da eficácia da limpeza e desinfecção de superfícies em cuidados de saúde primários. Hotelaria & Saúde [Internet]. 2014 Jan/June [cited 2017 Jan 06];5:25-7. Available from: <http://www.hotelariaesaude.pt/scid/webHS/incudes/book/viewBook.asp?articleID=84>.

28. Mesquita KO de, Silva LCC da, Lira RCM, Freitas CASL, Lira GV. Patient safety in primary health care: an integrative review. Cogitare Enferm [Internet]. 2016 Apr/June [cited 2017 Jan 06];21(2):1-8. Available from: <http://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/45665/28527>.

29. Snyder GM, Holyoak AD, Leary KE, Sullivan BF, Davis RB, Wright SB. Effectiveness of visual inspection compared with non-microbiologic methods to determine the thoroughness of post-discharge cleaning. Antimicrob Resist Infect Control [Internet]. 2013 Oct 2 [cited 2017 Jan 06];2(1):26. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3852477/pdf/2047-2994-2-26.pdf>.

30. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Division of Healthcare Quality Promotion. Guide to infection prevention in outpatient settings: Minimum Expectations for safe care [Internet]. Atlanta: CCD; 2016 Sept [cited 2017 Jan 06]. Available from: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/outpatient/guide.pdf>

Submissão: 23/01/2017

Aceito: 05/02/2017

Publicado: 15/07/2017

Correspondência

Aires Garcia dos Santos Junior
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Avenida Marcio Lima Nantes, s/n
Bairro Vila da Barra
CEP: 79400-000 – Coxim (MS), Brasil