

OLECI PEREIRA FROTA

**EFICIÊNCIA DE INTERVENÇÕES NA LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE  
SUPERFÍCIES EM UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO**

CAMPO GRANDE/MS

2016

OLECI PEREIRA FROTA

**EFICIÊNCIA DE INTERVENÇÕES NA LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE  
SUPERFÍCIES EM UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, para obtenção do título de Doutor.

Área de concentração: Saúde e Sociedade.

Linha de Pesquisa: Avaliação de tecnologias, políticas e ações em saúde.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Menis Ferreira.

CAMPO GRANDE/MS

2016

Estudo subvencionado pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento de Ensino, Ciência e Tecnologia (FUNDECT) de Mato Grosso do Sul – chamada FUNDECT/DECIT-MS/CNPq/SES n. 04/2013, PPSUS-MS, protocolo n. 26434.386.4552.26042013 – e inserido no projeto matriz “Eficiência de intervenções na limpeza e desinfecção de superfícies em unidades de atenção primária à saúde”.

Bolsista do Programa Demanda Social da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).



**Ata de Defesa de Tese**  
**Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste**  
**Doutorado**

Aos vinte e dois dias do mês de agosto do ano de dois mil e dezesseis, às oito horas, no Anfiteatro I da FAMED/UFMS, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, reuniu-se a Banca Examinadora composta pelos membros: Adriano Menis Ferreira (UFMS/CPTL), Juliana Dias Reis Pessalacia (UFMS/CPTL), Odanir Garcia Guerra (UFMS), Maria Gorette dos Reis (UFMS) e Jomara Brandini Gomes (UFMS/CPTL), sob a presidência do primeiro, para julgar o trabalho do aluno: **OLECI PEREIRA FROTA**, CPF 01214781144, do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Curso de Doutorado, da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, apresentado sob o título "**Eficiência de intervenções na limpeza e desinfecção de superfícies em unidade de pronto atendimento**" e orientação de Adriano Menis Ferreira. O presidente da Banca Examinadora declarou abertos os trabalhos e agradeceu a presença de todos os Membros. A seguir, concedeu a palavra ao aluno que expôs sua Tese. Terminada a exposição, os senhores membros da Banca Examinadora iniciaram as arguições. Terminadas as arguições, o presidente da Banca Examinadora fez suas considerações. A seguir, a Banca Examinadora reuniu-se para avaliação, e após, emitiu Parecer expresso conforme segue:

EXAMINADOR	ASSINATURA	AVALIAÇÃO
Dr. Adriano Menis Ferreira		Aprovado
Dra. Juliana Dias Reis Pessalacia		Aprovado
Dr. Odanir Garcia Guerra		Aprovado
Dra. Maria Gorette dos Reis		Aprovado
Dra. Jomara Brandini Gomes		Aprovado
Dra. Nadia Antonia Aparecida Poletti (Suplente)		

**RESULTADO FINAL:**

Aprovação       Aprovação com revisão       Reprovação

**OBSERVAÇÕES:**

*A Banca considerou sua aprovação com louvor*

Nada mais havendo a ser tratado, o Presidente declarou a sessão encerrada e agradeceu a todos pela presença.

Assinaturas:

Presidente da Banca Examinadora

Aluno

## DEDICATÓRIA

*A minha amada esposa*

**Nájla**, companheira, cúmplice, amiga, mulher sem igual. Obrigado por ter proporcionado momentos tão felizes, por ter me escolhido para cuidar de você e por ter me dado a Mariana.

*Amo você!*

## AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

*À Deus, por ter me dado resiliência, disciplina, humildade e sabedoria para superar os diferentes obstáculos da concretização deste sonho. Obrigado pela força extra dada nos momentos tempestivos, em que – por uma fração de segundos – pensei em desistir. Pelo amor dos familiares e amigos que me acompanharam e incentivaram durante todo esse processo. Pelas preciosas lições aprendidas ao longo desta caminhada, lições essas indispensáveis à construção de novos valores, assim como formação profissional e pessoal. Enfim, pela saúde, paz, discernimento; pela minha existência.*

*Aos meus pais, **Neci e Sandra**, meus maiores exemplos de união matrimonial, humildade, honestidade e respeito pela vida e pessoas. Obrigado pelo amor, apoio, ensinamentos e inúmeros esforços dedicados ao meu bem-estar.*

*Aos meus irmãos, **Amanda Cassia e Thiago**, pelo respeito, confiança e motivação. Amo incondicionalmente.*

*A minha filha, **Mariana**, que, apesar de tão pequena, alegra como ninguém meu coração e me enche de ternura. Jamais imaginei que pudesse amar alguém assim: indescritível!*

*Aos meus sobrinhos, **Thales e Guilherme**, por ter trazido mais alegria à minha vida.*

*Aos meus cunhados, **Tatiane e Carlos**, por cuidarem tão bem dos meus irmãos e sobrinhos. Vocês não imaginam o quanto sou grato e lhes quero bem.*

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. **Adriano Menis Ferreira**, por enxergar e apostar no meu potencial desde a graduação. Você foi muito mais que um orientador: um amigo que sempre se compadeceu pelas minhas causas e dificuldades.

Jamais esquecerei da sua generosa participação na minha formação acadêmica. Continue sendo essa pessoa humilde, humana, solidária, comprometida e competente. Minha infindável gratidão pela oportunidade de interagir contigo todos esses anos. Obrigado pelos ensinamentos, oportunidades, confiança, conselhos, carinho, preocupações, por tudo. Que Deus te retribua em dobro.

À minha avó **Maria**, manancial de sabedoria e fonte inesgotável de força, que – mesmo à distância – encheu-me de coragem com doces palavras de apoio.

À minha tia **Auxiliadora**, que sempre me incentivou, desdobrou-se e torceu pelo meu sucesso.

Ao amigo peculiar **Fabrcio Henrique Borges Ribeiro**, por todo apoio, incentivo, confiança e, sobretudo, pela incondicional torcida devotada a mim e pensamentos positivos em todos os momentos da minha trajetória acadêmica. Você participou como poucos dessa conquista. A minha admiração e o meu sincero e especial agradecimento.

Ao professor **Lorival**, sem você talvez eu não chegasse aqui. Você foi mais que professor: um verdadeiro mestre. O primeiro a enxergar potencial em mim, a incentivar, a motivar, a reger, a lapidar. Sim, o primeiro – na quarta série; lembro com carinho, zelo e saudade. E sua participação foi tão significativa que nunca esqueci e jamais esquecerei. Para você, eterna gratidão. Obrigado por despertar dentro de mim coragem, orgulho pelo desempenho escolar e, principalmente, a esperança por um futuro promissor.

Aos Professores **Jomara, Odanir e Gorette**, pela importante participação no Exame de Qualificação.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior**, pelo apoio financeiro na concessão da bolsa, fundamental para a efetivação e conclusão deste estudo.

À *Fundação de Apoio ao Desenvolvimento de Ensino, Ciência e Tecnologia (FUNDECT) de Mato Grosso do Sul*, pelo financiamento da pesquisa: protocolo n. 26434.386.4552.26042013, convênio 04/2013.

Ao *Programa de Pós-graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste (PPGSD)*, pelo qualificado corpo docente e empenho em busca de melhorias.

Aos *professores do PPGSD*, pela inestimável contribuição para o meu crescimento pessoal, profissional e intelectual por meio dos ensinamentos e exemplos.

A *Vera Nascimento da Silva e Áurea Gobi*, respectivamente secretária e auxiliar do PPGSD, sempre dispostas a atender prontamente às solicitações dos pós-graduandos, pela paciência e auxílio nas necessidades e dificuldades encontradas durante este percurso.

Ao amigo, *Romy*, pela receptividade e orientações dadas no laboratório de Genética Molecular e de Microrganismos/Biotecnologia - LGMM/B.

Aos *Familiares*, por me amarem, compreenderem e apoiarem.

Aos *Amigos*, por me impulsionarem.

À *equipe de enfermagem da UPA de Três Lagoas/MS*, pela compreensão, receptividade, acolhimento e valorosa colaboração. Meu profundo agradecimento e respeito – sem vocês esta pesquisa não seria viável.

Enfim, são *inúmeras as pessoas* que participaram direta ou indiretamente desta conquista. Familiares, professores, mestres, amigos e colegas contribuíram físico, intelecto ou psicologicamente, cada um a sua forma, capacidade e condição; porém, todos importantes. Por isso, não cesso de agradecer a todos, mesmo os que não foram mencionados aqui, mas sabem, por si só, da sua contribuição.

*“Construí amigos,  
enfrentei derrotas, venci  
obstáculos, bati na porta da vida  
e disse-lhe: não tenho medo de vivê-la.”*

Augusto Cury

## RESUMO

FROTA, O. P. **Eficiência de intervenções na limpeza e desinfecção de superfícies em unidade de pronto atendimento.** 101 f. Tese (Doutorado em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste) – Faculdade de Medicina Dr. Hélio Mandetta, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

A limpeza e a desinfecção (L&D) de superfícies são essenciais para reduzir a biocarga microbiana ambiental e infecções relacionadas à assistência à saúde em unidades de emergência. Entretanto, são raros ou inexistentes os estudos que investigam a limpeza de superfícies nestes cenários. Os dois principais objetivos desta pesquisa foram avaliar o impacto de um programa de intervenções na L&D de superfícies clínicas de uma Unidade de Pronto Atendimento 24h não hospitalar e a correlação entre os métodos de monitoramento da L&D. Inspeção visual, Adenosina Trifosfato (ATP) por bioluminescência e contagem de colônias aeróbicas (CCA) foram utilizadas para determinar a eficiência, antes e depois, da L&D de cinco superfícies clínicas. O estudo foi desenvolvido em quatro fases: fase I – diagnóstico situacional da eficiência da limpeza das superfícies executado rotineiramente; fase II – intervenção educacional personalizada à equipe de enfermagem, *feedback* dos resultados encontradas na fase I, padronização do procedimento de limpeza e organização da logística; fase III – determinação do impacto imediato do programa de intervenções e; fase IV – determinação do impacto tardio das intervenções (quatro meses após a fase II; dois meses da fase III e dois meses de *washout period*). Foram amostradas 240 superfícies de quatro salas pelos três métodos. Quando avaliadas por inspeção visual e ATP-Bioluminescência, houve redução progressiva de superfícies reprovadas da fase I à IV ( $p < 0,001$ ), assim como por cultura da fase I à III. Todavia, a fase IV apresentou maior percentual de reprovação por CCA em relação à fase I ( $p = 0,004$ ). A taxa global de superfícies limpas por inspeção visual, CCA e ATP-Bioluminescência foi, respectivamente, de 8,3%, 20,8% e 44,2% antes da L&D e de 92,5%, 50% e 84,2% após ( $p < 0,001$ ). Houve apenas pontuais associações estatisticamente significativas entre os métodos. Portanto, o programa melhorou a eficiência da L&D, porém este efeito não se manteve depois de dois meses. Os métodos não apresentam boa correlação quantitativa, nem qualitativa. Visando a manutenção de um ambiente microbiologicamente seguro, sugerimos maior investimento nas práticas de L&D: educação permanente, contínuo monitoramento, *feedback* de resultados, supervisão, orientação, auditoria periódica, além de adequado dimensionamento de recursos humanos e materiais.

**Palavras-chave:** Gestão da Qualidade; Auditoria de Enfermagem; Contaminação de Equipamentos; Serviço de Limpeza; Saneantes; Infecção; Educação em Saúde; Segurança do Paciente.

## ABSTRACT

FROTA, O. P. **Efficiency of interventions in the cleaning and disinfection of surfaces in walk-in emergency care unit.** 101 f. Dissertation (Doctoral Degree in Health and Development in the Midwest Region of Brazil) – Dr. Helio Mandetta Medicine Faculty, Federal University of Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

Cleaning and disinfection (C&D) of surfaces are essential in reducing environmental bioburdens and healthcare-associated infection in emergency units. However, there are few or no studies investigating cleaning surfaces in these scenarios. The two main objectives of this research were to evaluate the impact of an intervention program in the C&D of clinical surfaces in a walk-in emergency care unit and the correlation between the monitoring methods of C&D. Visual inspection, Adenosine Triphosphate (ATP) Bioluminescence and aerobic colony count (ACC) were used to determine the efficiency, before and after, of C&D in five clinical surfaces. The study was developed in four phases: phase I – situational diagnosis of the efficiency of the cleaning of surfaces, routinely performed; phase II – educational intervention adapted to the nursing team, feedback of the results found in the phase I, standardization of cleaning procedures and organization of logistics; phase III – determination of the immediate impact of the intervention program; and phase IV – determination of the late impact of the interventions (started two months after the phase III). We sampled 240 surfaces of four rooms by means of the three methods. When evaluated by visual inspection and ATP bioluminescence, there was a progressive reduction of disapproved surfaces from the phase I to IV ( $p < 0.001$ ), as well as in relation to culture from the phase I to III. Nevertheless, the phase IV showed a higher percentage of disapproval by ACC when compared to the phase I ( $p = 0.004$ ). The overall rates of cleaned surfaces by visual inspection, ACC and ATP bioluminescence were, respectively, 8.3%, 20.8% and 44.2%, before C&D, and 92.5%, 50% and 84.2%, after this process ( $p < 0.001$ ). There were only occasional statistically significant associations among the methods. Therefore, the program has improved the efficiency of C&D, but this effect was no longer maintained after two months. The methods do not show a good quantitative or qualitative correlation. In order to maintain a microbiologically safe environment, we suggest greater investment in C&D practices: continuing education, ongoing monitoring, feedback of results, supervision, guidance, periodic auditing, in addition to a proper sizing of human and material resources.

**Keywords:** Quality Management; Nursing Audit; Equipment Contamination; Housekeeping; Sanitizing Products; Infections; Health Education; Patient Safety.

## RESUMEN

FROTA, O. P. **Impacto de las intervenciones del programa de limpieza y desinfección de superficies en la Unidad de Emergencia**. 101 f. Tesis (doctorado en Salud y Desarrollo en la Región Centro-Oeste de Brasil) - Dr. Helio Mandetta Facultad de Medicina de la Universidad Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

La limpieza y la desinfección (L&D) de las superficies son esenciales para reducir la biocarga microbiana ambiental y las infecciones relacionadas a la asistencia sanitaria en las unidades de emergencia. Sin embargo, son raros los estudios que investigan la limpieza de las superficies en estos escenarios, si no inexistentes. Los dos principales objetivos de esta investigación fueron evaluar el impacto de un programa de intervenciones en la L&D de superficies clínicas en una Unidad de Cuidados de Emergencia 24 horas no hospitalaria y verificar la correlación entre los métodos de monitoreo de la L&D. Se utilizaron inspección visual, Bioluminiscencia de Adenosín Trifosfato (ATP) y recuento de colonias aerobias (RCA) para determinar la eficacia, antes y después, de la L&D de cinco superficies clínicas. El estudio se desarrolló en cuatro fases: fase I – diagnóstico situacional de la eficacia la limpieza de las superficies, llevado a cabo rutinariamente; fase II – intervención educativa adaptada al equipo de enfermería, *feedback* de los resultados encontrados en la fase I, estandarización de los procedimientos de limpieza y organización de la logística; fase III – determinación del impacto inmediato del programa de intervenciones; y la fase IV – determinación del impacto tardío de las intervenciones (comenzado dos meses siguientes a la fase III). Se realizó un muestreo de 240 superficies de cuatro salas por medio de los tres métodos. Cuando se evaluó por inspección visual y Bioluminiscencia ATP, hubo una reducción progresiva de las superficies reprobadas de la fase I hasta la IV ( $p < 0,001$ ), así como con relación a la cultura de la fase I hasta la III. No obstante, la fase IV mostró un mayor porcentaje de reprobación por RCA en comparación con la fase I ( $p = 0,004$ ). Las tasas globales de las superficies limpiadas por inspección visual, RCA y Bioluminiscencia ATP fueron, respectivamente, 8,3%, 20,8% y 44,2%, antes de la C&D, y 92,5%, 50% y 84,2%, después de ese proceso ( $p < 0,001$ ). Sólo había ocasionales asociaciones estadísticamente significativas entre los métodos. Por lo tanto, el programa ha mejorado la eficacia de la C&D, pero este efecto no se mantuvo después de dos meses. Los métodos no muestran una buena correlación cuantitativa o cualitativa. Con miras a mantener un ambiente microbiológicamente seguro, sugerimos una mayor inversión en las prácticas de C&D: educación continua, constante monitoreo, *feedback* de los resultados, supervisión, orientación, auditoría periódica, además de un dimensionamiento adecuado de los recursos humanos y materiales.

**Palabras clave:** Gestión de la Calidad; Auditoria de Enfermería; Contaminación de Equipos; Servicio de Limpieza; Saneantes; Infecciones; Educación en Salud; Seguridad del Paciente.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Resultados das medianas (amplitude interquartil 25-75), segundo fases de monitoramento, método de amostragem, análise de variação, superfície e momento da amostragem em relação à limpeza .....	59
<b>Tabela 2</b>	Taxas de reprovação, mediana e variação, segundo momento da coleta, superfície e método de monitoramento .....	63
<b>Tabela 3</b>	Características dos métodos não microbiológicos, segundo comparação com cultura microbiológica para definição de superfície limpa ou suja ....	65

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Estrutura básica dos compostos de quaternário de amônio .....	36
<b>Figura 2</b>	Estrutura do Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio .....	38
<b>Figura 3</b>	Panorâmica do sistema 3M™ Clean-Trace™ ATP Systems .....	48
<b>Figura 4</b>	Vista panorâmica do molde utilizado para amostragem de Adenosina Trifosfato .....	48
<b>Figura 5</b>	<i>Rodac Plate</i> ® após incubação em aerobiose por 24h .....	49
<b>Figura 6</b>	Contador de colônias eletrônico/digital utilizado na pesquisa .....	50
<b>Figura 7</b>	Contagem de colônias aeróbicas pelo contador de colônias eletrônico/digital .....	51
<b>Figura 8</b>	Taxa de superfícies reprovadas após a limpeza e desinfecção, segundo fase da pesquisa e método de monitoramento .....	60
<b>Figura 9</b>	Distribuição dos escores de Unidades Formadoras de Colônias e Unidade Relativa de Luz obtidas após a limpeza, segundo equipamento clínico e fase da pesquisa .....	60
<b>Figura 10</b>	Taxas de reprovação dos três métodos empregados para monitorar a eficiência da limpeza e desinfecção de superfícies .....	62
<b>Figura 11</b>	<i>Box plots</i> do nível de contagem de colônias aeróbicas e adenosina trifosfato colhidos antes e depois da limpeza e desinfecção de rotina .....	64

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ALE</b>	Assentimento Livre e Esclarecido
<b>Anvisa</b>	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
<b>ATP</b>	Trifosfato de Adenosina
<b>CCA</b>	Contagem de Colônias Aeróbias
<b>CDC</b>	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
<b>cm<sup>2</sup></b>	Centímetros quadrados
<b>CQA</b>	Compostos de Quaternário de Amônio
<b>DP</b>	Desvio Padrão
<b>ECAT</b>	Equipamentos Clínicos Altamente Tocados
<b>EUA</b>	Estados Unidos da América
<b>H<sub>0</sub></b>	Hipótese nula
<b>H<sub>A</sub></b>	Hipótese alternativa
<b>HIV</b>	Vírus da Imunodeficiência Humana
<b>IRAS</b>	Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde
<b>LU</b>	Luz ultravioleta
<b>mL</b>	Mililitro
<b>mm</b>	Milímetros cúbicos
<b>MMDR</b>	Microrganismo Multidroga Resistente
<b>MRSA</b>	<i>Staphylococcus aureus</i> resistente à metilina
<b>p/v</b>	Porcentagem em massa/volume (x g de soluto por 100 mL de solução)
<b>PCR</b>	Proteína C-reativa
<b>ppm</b>	Partes por Milhão
<b>PPN</b>	Valor Preditivo Negativo
<b>ROC</b>	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
<b>RODAC</b>	Replicate Organism Detection and Counting
<b>SAMU</b>	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência
<b>ssp.</b>	Espécies
<b>SUS</b>	Sistema Único de Saúde

<b>TSA</b>	<i>Tryptone Soya Agar</i>
<b>UFC</b>	Unidades Formadoras de Colônias
<b>UPA</b>	Unidade de Pronto Atendimento
<b>URL</b>	Unidades Relativas de Luz
<b>v/v</b>	Porcentagem em volume (x mL de soluto por 100 mL de solução)
<b>VPP</b>	Valor Preditivo Positivo
<b>VRE</b>	<i>Enterococcus</i> resistente à vancomicina
<b>UV</b>	Luz Ultravioleta
<b>ADP</b>	Adenosina Difosfato
<b>P</b>	Fosfato

## Lista de Símbolos

<b>%</b>	Porcentagem
<b>°C</b>	Graus Celsius
<b>mL</b>	Mililitro
<b>cm</b>	Centímetro
<b>mg</b>	Miligrama
<b>w</b>	Watt
<b>h</b>	Hora
<b>~</b>	Aproximadamente
<b>N</b>	Nitrogênio
<b>P</b>	Fosfato

## Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>20</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>24</b>
	2.1 Participação das superfícies nas infecções	24
	2.2 Educação permanente em saúde para a L&D de superfícies	27
	2.3 Métodos de avaliação do processo de limpeza de superfícies	28
	2.3.1 Inspeção visual	29
	2.3.2 Marcadores fluorescentes	30
	2.3.3 Culturas microbiológicas	31
	2.3.4 Adenosina Trifosfato Bioluminescência	33
	2.4 Saneantes à base de quaternário de amônio e glucoprotamina	37
	2.5 Unidade de Pronto Atendimento	41
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>44</b>
	3.1 Objetivo Geral	44
	3.2 Objetivos Específicos	44
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>46</b>
	4.1 Delineamento do estudo	46
	4.2 Local e período do estudo	46
	4.3 Seleção das salas	47
	4.4 Seleção dos Equipamentos Clínicos Altamente Tocados	47
	4.5 Procedimentos de coleta de dados	47
	4.5.1 Inspeção visual	48
	4.5.2 ATP-Bioluminescência	48
	4.5.3 Cultura microbiológica	50
	4.6 Interpretação dos resultados da limpeza/desinfecção	52
	4.7 Fases do estudo	52
	4.7.1 Fase I – diagnóstico situacional	53
	4.7.2 Fase II – execução das intervenções	54
	4.7.3 Fase III – avaliação do efeito imediato do programa	55
	4.7.4 Fase IV – avaliação do efeito tardio do programa	55
	4.8 Variáveis do estudo	56
	4.8.1 Variáveis dependentes	56
	4.8.2 Variáveis categóricas	56
	4.9 Análises estatísticas	56
	4.10 Considerações Éticas	57

<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>59</b>
5.1	Eficiência da L&D e impacto do programa de intervenções	59
5.2	Correlação entre os métodos de monitorização	62
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>68</b>
6.1	Impacto do programa de intervenções	68
6.2	Correlação entre métodos de monitorização	75
6.3	Limitações do estudo	78
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>80</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>812</b>
	<b>APÊNDICES</b>	<b>92</b>
	Apêndice A - Formulário para coleta de dados	93
	Apêndice B - Assentimento Livre e Esclarecido	94
	<b>ANEXOS</b>	<b>96</b>
	Anexo 1: Rótulo do Incidin® extra N	
	Anexo 2: Carta da anuência da secretária municipal de saúde	98
	Anexo 3: Carta da aprovação do comitê de ética em pesquisa com seres humanos	99

## INTRODUÇÃO

---

## 1 INTRODUÇÃO

As infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS) são um dos mais importantes problemas de saúde pública da atualidade, pois aumentam as taxas de morbidades e mortalidade bem como custos adicionais. Tal situação estabelece a necessidade de se buscar, incessantemente, a melhor forma de prevenir estas infecções. Entretanto, esta não é uma tarefa fácil, já que não há uma solução específica, haja vista o caráter multidimensional das situações predisponentes às IRAS (FROTA, 2013).

Nos últimos anos, tem havido significativo aumento das discussões acerca da participação do ambiente na incidência de infecções por parte de pesquisadores, instituições e organizações de saúde. Em detrimento ao crescente corpo de evidências de que o ambiente desempenha importante papel na transmissão de IRAS, maior atenção tem sido dada ao saneamento ambiental e as formas de melhorar a eficiência do processo de limpeza e desinfecção (L&D) de superfícies com vista à redução das infecções cruzadas (HAVILL, 2013).

Recente revisão bibliográfica registra que de 30% a 60% das superfícies próximas a pacientes colonizados ou infectados por *Clostridium difficile*, *Enterococcus* resistente à vancomicina (VRE) ou *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA) são contaminadas por estes microrganismos. As gram-negativas – bactérias que tem causado grande preocupação atualmente, devido ao crescente surgimento de Microrganismos Multidroga Resistentes (MMDR), são menos estudadas, todavia, vários relatórios confirmaram taxas semelhantes de contaminação com *Acinetobacter baumannii* em quartos de pacientes colonizados ou infectados. De fato, vários estudos têm confirmado que há um risco aumentado de aproximadamente 120% de um paciente susceptível tornar-se colonizado ou infectado com uma vasta gama de patógenos se o indivíduo que ocupou previamente o quarto foi colonizado com patógeno de importância epidemiológica (CARLING, 2013).

Ainda há muitas questões não respondidas, controversas ou divergentes acerca da L&D enquanto estratégias para o controle das IRAS em comparação, por exemplo, a vigilância do paciente, isolamento, higienização das mãos e regime antimicrobiano. As evidências estão apenas começando a se acumular e carecem, atualmente, de melhorias tanto quantitativas quanto qualitativas: estudos robustos,

que estabeleçam os melhores procedimentos de limpeza, os mais apropriados métodos de monitoramento da L&D para cada situação – surto, pesquisa ou rotina –, insumos, frequência de limpeza e dentre outras condições necessárias para prover ambiente de práticas seguro.

Em todo o mundo, o processo de L&D – em si – está sujeito a debate sobre frequências, métodos, equipamentos, valores de referência, monitoramento e normas para a limpeza da superfície. Políticas de L&D variam consideravelmente, mesmo dentro de um mesmo estabelecimento de saúde, e dependem fortemente de recursos disponíveis e apoio político. Enquanto países ricos debatem o uso rotineiro de máquinas automatizadas de limpeza, países subdesenvolvidos lutam para fornecer água potável, bem como equipamentos básicos e pessoal qualificado para a realização da limpeza (DANCER, 2014).

É consenso de que a limpeza deixou de ser uma ferramenta meramente estética e passou a ser importante estratégia para a prevenção de IRAS, desde que reduza a densidade microbiana para um nível que não represente risco de transmissão cruzada de patógenos entre pacientes (CLOUTMAN-GREEN et al., 2014). Nos Estados Unidos, por exemplo, penalidades podem ser impostas a hospitais que registrarem infecção evitável e má higiene ambiental. Este último é, geralmente, com base na experiência do paciente e percepções de limpeza em vez de medição científica. O pacote de incentivos, sanções financeiras e instrumentos de registro público, sem dúvida, afeta comportamentos operacionais e resultados em hospitais submetidos à auditoria obrigatória (DANCER, 2014).

Vários estudos, entretanto, registram que as práticas de L&D são, muitas vezes, abaixo do ideal (HAVILL, 2013; SHAMA; MALIK, 2013; DANCER, 2014) e que intervenções na sanitização ambiental, incluindo educação de pessoal, desenvolvimento de protocolos de L&D de superfícies e “*check-lists*” para auditoria operacional, *feedback* diário, padronização de equipamentos e insumos, melhoram a eficiência das práticas de L&D (KNAPE et al., 2015; BOYCE et al., 2015). Além disso, há a necessidade de aumentar e aprimorar sistemas de monitoramento da eficiência dos procedimentos de L&D de superfícies (ZOUTMAN et al., 2014; GORDON et al., 2014).

Nessa direção, o Centro de Prevenção e Controle de Doenças (CDC) (CDC, 2010) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) (BRASIL, 2012) passaram a recomendar que os hospitais assegurem adequados procedimentos de

L&D de superfícies e façam auditoria periódica para garantir a qualidade dos procedimentos. No entanto, não está claro quais são os métodos ideais para o monitoramento dessa limpeza, e não foi especificado como esse monitoramento deve ser realizado (LUICK et al., 2013; MITCHELL et al., 2013).

Na literatura há vários estudos (BOYCE et al., 2009; FITZGERALD et al., 2012; ATTAWAY et al., 2012; BOGUSZ et al., 2013; FERREIRA et al., 2015; KNAPE et al., 2015; RIGOTTI et al., 2015; BOYCE 2016) sobre a eficiência de diversas modalidades de intervenções (processuais, logísticas, educativas, etc.) nas práticas de L&D de Equipamentos Clínicos Altamente Tocados (ECAT) e superfícies ambientais (piso, parede, interruptores, etc.). Todavia, a maioria desses estudos são conduzidos em ambientes hospitalares, sobretudo em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) e enfermarias clínicas e cirúrgicas.

Em Unidade de Pronto Atendimento (UPA 24h), contudo, são raros ou inexistentes os estudos que investigam a L&D de superfícies. Isso é preocupante, pois, a necessidade de atendimento emergencial e a tensão emocional envolvida nesses cenários, muitas vezes, levam a quebra do rigor asséptico durante a realização de procedimentos invasivos. Isto coloca o paciente em risco de IRAS e ressalta a importância da manutenção de um ambiente de práticas microbiologicamente seguro.

Além disso, em ampla revisão bibliográfica realizada para a elaboração dessa tese, não foram encontradas investigações que avaliaram o efeito a longo prazo (*follow-up*) de pacotes/programas de intervenções – inovadoras ou não – que buscam maximizar a eficiência da L&D de superfícies em estabelecimentos de saúde.

**REVISÃO DA LITERATURA**

---

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Participação das superfícies nas infecções

A importância central da higiene das mãos no controle de infecções tem sido reconhecida desde os tempos de Ignaz Semmelweis, Florence Nightingale e Robert Koch. Contudo, os conhecimentos adquiridos a partir de seus trabalhos científicos e práticos ainda são aplicáveis atualmente (GEBEL et al., 2013). Em contraste com a higiene das mãos, a relevância da limpeza de superfícies ou desinfecção ambiental tem permanecido controversa. No entanto, a visão de que a desinfecção ambiental é importante, recentemente, começou a ganhar terreno. A desinfecção de superfície tem sido incluída em uma série de políticas e recomendações de agências e organizações relacionadas à prevenção, vigilância e controle de infecções, nacionais e internacionais (AIKEN et al., 2011).

A disseminação das IRAS frequentemente advém de contaminação cruzada. A via mais comum de transferência de patógenos ocorre entre as mãos de profissionais de saúde e pacientes e/ou usuários de serviços de saúde (DREES et al., 2008). Todavia, o ambiente de assistência pode colaborar para a disseminação de patógenos. Geralmente, o ambiente ocupado por pacientes colonizados e/ou infectados pode tornar-se contaminado. As superfícies inanimadas e os equipamentos são possíveis fontes de microrganismos, principalmente os resistentes (DREES et al., 2008; KAYABAS et al., 2008).

Conforme Dancer (2009), com o foco predominando sobre a higienização das mãos, há menos interesse em superfícies que elas tocam. Este fato é preocupante, pois uma excepcional higiene das mãos pode tornar-se inválida e, portanto, incapaz de prevenir IRAS, se o profissional tocar uma superfície contaminada antes da realização de procedimentos ou exame físico. Apesar disso, a estética das unidades de saúde – conferida pela limpeza – tem recebido muito mais atenção da mídia e do público do que preocupações com a carga microbológica e o potencial para causar infecções conferido pelo ambiente.

Mitchell et al. (2013) argumentam que, para compreender como o ambiente pode contribuir para a aquisição de infecções, é importante considerar o papel do paciente. Os indivíduos colonizados podem contaminar diferentes superfícies por meio do contato direto, e essas transferir microrganismos para as mãos dos profissionais. Deste sítio, os agentes microbianos podem alcançar outros pacientes ou superfícies. No passado, o papel do ambiente e superfícies inanimadas na

propagação das IRAS era incerto, mas cada vez mais há evidências para apoiar o meio ambiente como importante reservatório de patógenos e potencialmente capaz de transmiti-los às pessoas que os tocam.

Em 2003, o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) por meio do *Guideline* de orientações sobre o controle de infecções relacionadas às superfícies ambientais, recomenda que os estabelecimentos de assistência à saúde limpem e desinfetem as superfícies de alta frequência de toque (SEHULSTER et al., 2003). A orientação do CDC, fortemente recomendada (Categoria 1B), é de que os estabelecimentos monitorem, isto é, supervisionem e fiscalizem o desempenho da limpeza para garantir a sua eficiência, além de desinfetar superfícies próximas do paciente e/ou usuário do sistema de saúde, as quais podem ser tocadas por eles e os profissionais de saúde (SIEGEL et al., 2007).

No *guideline* mencionado anteriormente também está documentado que, em outros países como a Grã-Bretanha e o Canadá, diretrizes recomendam que os programas de prevenção e controle de infecções devam incluir o acompanhamento adequado das atividades de limpeza para garantir que os estabelecimentos de assistência à saúde mantenham ambiente de práticas adequadamente higienizado.

A participação das superfícies contaminadas na transmissão de microrganismos epidemiologicamente importantes, tais como MRSA, *A. baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans* e outros, encontra respaldo no fato que a L&D do ambiente pode reduzir a incidência de colonização ou IRAS (HOTA, 2004; DANCER, 2006; DANCER, 2008). Portanto, monitorar o ambiente considerando-o como um reservatório de microrganismos tem ganhado destaque atualmente (AL-HAMAD; MAXWELL, 2008).

Segundo a ANVISA (2010, p. 13), “o aparecimento de infecções nos ambientes de assistência à saúde pode estar relacionado ao uso de técnicas incorretas de limpeza e desinfecção de superfícies e manejo inadequado dos resíduos em serviços de saúde”. Dessa forma, o serviço de L&D de superfícies em estabelecimentos de saúde apresenta relevante papel na prevenção das IRAS, sendo imprescindível o aperfeiçoamento do uso de técnicas eficazes para promover a L&D de superfícies.

Todavia, evidências dos benefícios das rotinas de limpeza são escassas no ambiente hospitalar, e ainda mais em unidade de atenção secundária a saúde – como UPA 24h –, pois não há padrões de mensuração do processo. Isso significa

que ambientes e superfícies são, quase que exclusivamente, avaliadas por inspeção visual, que podem atender a questão estética, mas não permitem uma avaliação científica do risco de infecção para os pacientes (MALIK et al., 2003; DANCER, 2004; FRENCH et al., 2004; CARLING et al., 2006; HAYDEN et al., 2008; SHERLOCK et al., 2009).

Estudos recentes – utilizando a observação direta ou o uso de métodos de avaliação da limpeza – confirmaram que superfícies próximas ao paciente não são adequadamente limpas em conformidade com as políticas existentes (FERREIRA et al., 2011a; FERREIRA et al., 2011b, GILLESPIE et al., 2013), enquanto outros estudos têm confirmado que pacientes admitidos em quartos anteriormente ocupados por pacientes com microrganismos epidemiologicamente importantes apresentam risco significativamente maior de adquirirem a mesma cepa (GEBEL et al., 2013; SHAUGHNESSY et al., 2011; HUANG et al., 2006). Estes resultados, no âmbito de estudos recentes, têm mostrado que a L&D podem ser otimizadas, em média, em 100% do valor inicial, sendo que essa melhoria tem sido associada com uma diminuição da contaminação ambiental de superfícies com alta frequência de toque (CARLING; BARTLEY, 2010).

Considerando o entendimento da função que o ambiente exerce na transmissão de microrganismos, o CDC e *Health Care Infection Control Practices Advisory Committee* recomendam que os profissionais responsáveis pela higienização, dediquem atenção na L&D de superfícies próximas a pacientes as quais são frequentemente tocadas pelas mãos, e que os serviços de assistência à saúde assegurem adequada adesão, pelos profissionais de higienização, nos procedimentos de L&D (SEHULSTER et al., 2003; SIEGEL et al., 2007). Contudo, nenhuma recomendação é feita sobre o método de se realizar a L&D ou os tipos de produtos ou materiais que devam ser utilizados.

Muitos estabelecimentos de assistência à saúde têm as suas próprias especificações de limpeza para enfermarias, ambulatórios, salas operatórias e áreas não clínicas. Países estão produzindo normas nacionais para a limpeza do ambiente (PRATT et al., 2007; NATIONAL HEALTH & MEDICAL RESEARCH COUNCIL, 2010; ANVISA, 2012). Essas iniciativas são necessárias e criam um precedente valioso, mas não são estruturadas em bases científicas que justifiquem o seu conteúdo. É preocupante o fato de que, no início do século XXI, nós simplesmente

não sabemos como limpar os nossos estabelecimentos de assistência à saúde, a fim de criar o ambiente mais seguro para o cuidado ao paciente (DANCER, 2008).

Assim, segundo manual da Anvisa (BRASIL, 2012), as falhas nos processos de L&D de superfícies podem estar relacionadas ao uso de técnicas incorretas e manejo inadequado dos resíduos em serviços de saúde tendo como consequência a disseminação e transferência de microrganismos nos ambientes desses serviços, colocando em risco a segurança dos pacientes e dos profissionais que atuam nesses ambientes.

O referido manual é um grande avanço na área de L&D de superfícies para a área de saúde brasileira, pois, antes disso, não se tinha documentos que contemplassem novos paradigmas da área publicados por entes governamentais. Entretanto, infelizmente, não aborda, pormenorizadamente, os métodos mais modernos de avaliação da limpeza dessas superfícies ficando essa avaliação direcionada a inspeção visual, provavelmente pela facilidade de aplicação. Esse fato é sério, pois tal método é subjetivo e não confiável para embasar ou validar protocolos de L&D.

## **2.2 Educação permanente em saúde para a L&D de superfícies**

Segundo Frota et al. (2012), a implementação de programas de educação permanente – não apenas para promover a aquisição de conhecimento, mas também para incentivar os profissionais a refletirem sobre sua prática e responsabilidade social, bem como o maior envolvimento dos supervisores na orientação e no reforço das práticas corretas em saúde – é potencialmente capaz de melhorar a qualidade dos serviços prestados. Assim, considera-se esses aspectos importantes medidas para buscar excelência na L&D de superfícies em ambientes de assistência à saúde (SIEGEL et al., 2007).

Nesse sentido, cabe destacar a importância do treinamento periódico dos profissionais responsáveis pela limpeza do ambiente de assistência à saúde, pois, muitas vezes, superfícies e equipamentos aparentemente limpos podem não receber a devida atenção no momento da limpeza, seja pela não visualização de sujidade ou pela complexidade dos equipamentos presentes no ambiente, dentre outros fatores.

A educação permanente, com avaliações periódicas e *feedback* aos profissionais dos resultados adequados em relação ao controle das infecções, pode levar a uma maior adesão e participação de toda a equipe à prática de uma

assistência segura. O envolvimento do paciente e familiares nas medidas de precauções, com ênfase na higienização das mãos, também constitui um alvo que pode favorecer o controle da disseminação de microrganismos resistentes (SIEGEL et al., 2007).

Em contra partida, a limpeza pode ser um método custo-efetivo de controle de infecção, e deve ser investigada como um processo científico com resultados mensuráveis. Para tanto, é necessário adotar uma abordagem integrada e baseada no risco e incluir métodos de monitorização da eficiência dos procedimentos de limpeza.

Para Dancer (2014), diferentes equipamentos utilizados na própria limpeza estão vulneráveis à contaminação por patógenos de importância epidemiológica, incluindo panos de microfibras, líquidos, insumos reutilizáveis e máquinas. Isso deve ser objeto de educação, pois acarreta em disseminação de diversos patógenos – com tendência àqueles MMDR – por todo o ambiente hospitalar.

### **2.3 Métodos de avaliação do processo de limpeza de superfícies**

Atualmente há quatro principais métodos disponíveis para avaliação da eficácia da limpeza do meio ambiente em instituições de saúde: inspeção visual, marcadores fluorescentes, culturas microbiológicas e ensaios de Adenosina Trifosfato (ATP) Bioluminescência (FERREIRA et al., 2011; HAVILL, 2013; LUICK et al., 2013; CARLING; 2013; GEBEL et al., 2013; CLOUTMAN-GREEN et al., 2014). Os dois primeiros são utilizados para avaliar o processo (são úteis para avaliar a adesão aos protocolos institucionais pela equipe de limpeza), enquanto os dois últimos são empregados para avaliar os resultados (avaliam os efeitos das intervenções, pela mensuração da biocarga da amostra, e fornecem uma indicação mais relevante do risco de infecção) (MITHELL et al., 2013).

Uma importante consideração relacionada com base em cada modalidade de monitoramento é o desejo de estabelecer critérios padronizados e validados para determinar superfícies limpas. Mesmo que a limpeza de rotina e as estratégias de desinfecção sejam realizadas em consenso com a literatura, não irão resultar num ambiente totalmente seguro. Infelizmente, o limite de contaminação abaixo do qual a transmissão de patógenos não oferece risco aos pacientes é desconhecida. O estabelecimento de um padrão de referência com base em evidências para a definição de ‘superfície limpa’, dependerá, dentre outras variáveis, da população de

pacientes, dos processos de limpeza e desinfecção atuais e patógeno(s) específico como alvo (LEAS et al., 2015).

### 2.3.1 Inspeção visual

O monitoramento secreto (cego) das práticas de limpeza de superfícies pode fornecer uma avaliação do desempenho individual da equipe de limpeza, segundo os protocolos estabelecidos na instituição. Visando diminuir a transmissão de Patógenos Relacionados à Assistência à Saúde (PRAS) em unidades hospitalares, a supervisão das práticas de limpeza é amplamente utilizada para avaliar e melhorar a higiene ambiental (CDC, 2010; CARLING; BARTLEY, 2010).

A inspeção visual dos ambientes de assistência à saúde é o método mais utilizado no mundo para avaliar a qualidade da limpeza (ZOUTMANET et al., 2013; GORDON et al., 2014). Ela detecta falhas grosseiras da prática: sujeira visível, poeira, lixo, manchas e umidade (FERREIRA et al., 2011). Apesar disso, está bem documentado que a avaliação visual é um pobre indicador de limpeza e que a inspeção tende a se concentrar em áreas como pisos e paredes, que têm um papel limitado na transmissão de patógenos (HARDY et al., 2014).

Estudos registram que análises subjetivas (inspeção visual) e objetivas (ATP-Bioluminescência, cultura aeróbica, marcadores fluorescentes) – quando realizadas antes e após protocolo de limpeza terminal de rotina – são capazes de demonstrar aumento significativo na proporção de superfícies consideradas limpas após execução do protocolo (BOYCE et al., 2009; CARLING et al., 2010; LUICKET al., 2013). No entanto, há evidências de que a inspeção visual, quando usada sozinha, aumenta significativamente a proporção de superfícies consideradas limpas antes mesmo da limpeza terminal (HARDY et al., 2014; CLOUTMAN-GREEN et al., 2014; GORDON et al., 2014). Revisão integrativa – que analisou 124 artigos – verificou que de 17 a 93% a mais de superfícies foram consideradas “limpas” pela inspeção visual em relação aos outros métodos de avaliação (MITCHELL et al., 2013).

Esta constatação pode ser explicada pela alta sensibilidade (95%) e muito baixa especificidade (9%) da inspeção visual, quando comparada com a cultura aeróbica como “*gold standard*”. Em suma, a inspeção visual, por si só, pode ser um pobre indicador da qualidade da limpeza porque mais superfícies contaminadas podem ser classificadas como limpas. Utilizando métodos como marcadores

fluorescentes ou ATP-Bioluminescência há modesto aumento da especificidade, entretanto, diminuição da sensibilidade (LUICK et al., 2013).

Os principais pontos positivos do método são a facilidade de aplicação para grandes áreas (enfermarias, salas), barato (requer apenas profissional treinado), relativamente simples, pois pode ser realizado com um mínimo de treinamento (CDC, 2010; MITCHELL et al., 2013; HAVILL, 2013; CARLING, 2013) e possibilidade de *Benchmarking*<sup>1</sup> (MITCHELL et al., 2013). Por outro lado, é subjetivo, não avalia densidade microbiana, seus resultados não se correlacionam com outros métodos que avaliam biocarga microbiológica do ambiente e pode ser confundido por desorganização, déficits de rouparia e odores (MITCHELL et al., 2013). Por isso, o método não é uma medida confiável da qualidade da limpeza (HAVILL, 2013).

### 2.3.2 Marcadores fluorescentes

Nos últimos anos, géis, pós e loções fluorescentes foram desenvolvidos para marcar objetos submetidos à limpeza. Dada às sérias limitações dos dois últimos – dispersão (pós) e dificuldade de remoção (loção: quando submetida ao ar seco) –, há pouca ou nenhuma experiência publicada sobre o emprego desses métodos enquanto estratégias de monitorização das práticas de sanitização em ambientes de assistência à saúde (CDC, 2010).

O gel fluorescente, em contrapartida, tem sido amplamente utilizado para avaliar a qualidade das práticas de limpeza. Trata-se de um método que envolve a aplicação de um gel invisível, que seca instantaneamente em contato com a superfície e resiste à abrasão a seco, mas é facilmente removido com a abrasão depois de molhado. O gel é visível apenas sob luz ultravioleta (UV), assim o rigor da limpeza pode ser determinado pela aplicação de luz UV nos locais onde o gel foi aplicado antes da limpeza (SMITH et al., 2013). Estudos realizados com este método mostram que há frequente falhas das práticas de limpeza de superfícies (CARLING et al., 2010; MURPHY et al., 2011).

A precisão do sistema para avaliar objetivamente a prática de limpeza e quantificar o impacto das intervenções educativas sobre essa limpeza já foi demonstrada por diversos estudos (CARLING et al., 2010; MURPHY et al., 2011; HAVILL, 2013; SMITH et al., 2013; GORDON et al., 2014). Em síntese, o método é

---

<sup>1</sup> Segundo Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), “método para medir desempenho em relação a padrões estabelecidos de melhor prática”. Identificador Único: D019985

utilizado para indicar a remoção física de uma determinada substância aplicada; a ausência da marca quando inspecionada com luz UV indica que foi aplicado atrito adequado para a limpeza (GORDON et al., 2014). Assim, utilizando este sistema, superfícies que são efetivamente desinfetadas, mas menos efetivamente limpas, podem ser mais frequentemente sinalizadas por não cumprirem as normas de qualidade, quando comparada a uma das técnicas de cultura microbiológica (CDC, 2010).

Dentre as principais vantagens dos marcadores fluorescentes à base de gel, destacam-se a rapidez – pois objetos alvos podem ser avaliados em menos de dois minutos após a sua limpeza, o que permite avaliação em grande escala –, a objetividade (percentual de superfícies marcadas que não apresentam o gel após a limpeza), o custo (relativamente barato), a exigência de um mínimo de equipamento, o fato de poder melhorar a qualidade das práticas (HAVILL, 2013), o fornecimento imediato de *feedback* do desempenho da limpeza, a mínima formação exigida e a possibilidade de *Benchmarking*. Entretanto, o método não avalia densidade microbiológica (GORDON et al., 2014), pode ser trabalhoso em superfícies vastamente marcadas antes e verificado pós a limpeza e tem ênfase em superfícies facilmente visíveis e não altamente tocadas pelas mãos (paredes, pisos) (MITCHELL et al., 2013).

### **2.3.3 Culturas microbiológicas**

Métodos de cultivo microbianos têm sido amplamente utilizados para avaliar a contaminação de ambientes hospitalares em diferentes estudos (FERREIRA et al., 2011; LUICK et al., 2013; FERREIRA et al., 2015). Nos hospitais de hoje, amostras de superfícies alvo (colchões, estetoscópios, brinquedos, tala imobilizadora de membros superiores, cobertor, esfigmomanômetro, teclado de computador, criado mudo, balcões, mesas e outros) têm sido estudadas por técnicas de cultura. O método consiste em obter amostras potencialmente carregadas por microrganismos e submete-las a meio de cultura com condições favoráveis ao seu desenvolvimento (substrato, pH, oxigenação, água). Os resultados são expressos em unidades formadoras de colônias (UFC). Esse tipo de investigação é geralmente recomendado apenas como parte de uma investigação de surtos em curso, como um estudo de pesquisa, ou como parte da política ou avaliação do processo, porque o tempo necessário para enumerar as colônias e identificar os patógenos pode ser

de, pelo menos, dois dias e é relativamente caro (SEHULSTER et al, 2004; LUICK et al., 2013).

Existem dois modos principais de colheita de amostras para processamento microbiológico: *Swab* e placas contendo meio de cultura. O *Swab* de superfícies é indicado para superfícies irregulares e as placas para regulares/planas. Ambos têm sido utilizados numa variedade de cenários clínicos para estudar a epidemiologia ambiental de muitos patógenos relacionados à assistência à saúde, bem como na avaliação de surtos relacionados a microrganismos específicos, como MRSA e enterobactérias (CARLING; BARTLEY, 2010).

A avaliação microbiológica de superfícies fornece a indicação mais precisa do risco de infecção, porque ela pode detectar e quantificar ampla gama de microrganismos viáveis. Enquanto os métodos microbiológicos podem produzir resultados com alta especificidade, as técnicas de amostragem têm sensibilidade variada e, muitas vezes, subestimam a biocarga sobre uma superfície, dificultando, assim, avaliações precisas de contaminação da superfície e estudar a comparabilidade. O ponto de corte mais frequentemente utilizado nos estudos para confirmar superfície limpa é  $<2,5 \text{ UFC/cm}^2$  (CDC, 2010).

Culturas microbianas de amostras de superfícies do ambiente hospitalar são objetivas, relativamente simples, identificam patógenos rastreados (HAVILL, 2013), conseguem identificar precisa e especificamente os microrganismos, fornecem dados quantitativos (HAVILL, 2013; MITCHELL et al., 2013), apresentam alta sensibilidade e especificidade, podem sugerir ou confirmar um reservatório ambiental de patógeno(s) e/ou fonte do surto (MITCHELL et al., 2013). Em contrapartida, são caras, trabalhosas, exigem de 24 a 48 horas para obtenção dos resultados (SMITH et al., 2013; MITCHELL et al., 2013; HAVILL, 2013), requerem recursos laboratoriais específicos e pessoal treinado para interpretar os resultados (HAVILL, 2013), não têm suporte para uso de rotina pelas diretrizes internacionais, requer recursos laboratoriais acessíveis e pessoal especializado para interpretar os resultados e dependem de ponto de corte padronizado para avaliar o risco de infecção (MITCHELL et al., 2013). Além disso, os dados tornam-se muito limitados quando são utilizados testes rápidos para o monitoramento da contaminação ambiental (SMITH et al., 2013).

### 2.3.4 Adenosina Trifosfato Bioluminescência

ATP é o principal transportador de energia de todos os seres vivos. Independentemente da fonte, toda energia – seja por oxidação química ou captura de luz – é transformada por células vivas em ATP. Esta molécula é armazenada em tecidos e órgãos corporais específicos (músculo, fígado, adipócitos) e, ao ser oportunamente hidrolisada, é transformada em Adenosina Difosfato (ADP) e Fosfato (P). Essa reação libera energia necessária para diferentes funções celulares, como biossíntese, motilidade, impulso elétrico e várias funções de manutenção. Assim, a presença de ATP nas células é um forte indicador de organismos vivos. Há vários ensaios de ATP disponíveis atualmente para a avaliação de amostras ambientais, como a cromatografia líquida de alta pressão e ATP-Bioluminescência (SHAMA, MALIK; 2013).

O ATP-Bioluminescência é um método que mensura a quantidade de ATP orgânico presente na amostra. Por meio de um *Swab* específico, a matéria orgânica presente na superfície é coletada e transferida para um dispositivo de detecção constituído por um complexo enzima-substrato (luciferina-luciferase). A reação formada pelo contato da amostra com esse complexo libera um tipo de luz, e sua intensidade é mensurada por luminômetros portáteis em Unidades Relativas de Luz (RLU). A quantidade de RLU é proporcional à quantidade de ATP que, por sua vez, é proporcional a densidade de matéria orgânica (HARDYET al., 2014; MULVEY et al., 2011; GORDON et al., 2014).

ATP-Bioluminescência tem sido utilizado para avaliar a limpeza de superfícies de preparações alimentares há mais de 30 anos. Atualmente, tem sido cada vez mais empregada em estudos de contaminação de superfícies hospitalares para avaliar o desempenho ou para testar o impacto de intervenções na L&D (CDC, 2010; CARLING, 2013). No entanto, pesquisadores acreditam que o método carece de estudos robustos (SMITH et al., 2013; LEAS et al., 2015), pois ainda há importantes limitações relacionadas ao método. Dependendo da marca ou modelo do luminômetro e do ambiente a ser monitorado, o *benchmark* dos sistemas de ATP-Bioluminescência pode variar consideravelmente. Em unidades de saúde, os níveis de referência variam de 25 a 500 URL por 10 a 100 cm<sup>2</sup> de superfície (DANCER, 2014).

A leitura de ATP fornece estimativa da quantidade de matéria orgânica, incluindo não apenas bactérias viáveis, mas também inviáveis e detritos orgânicos,

como alimentos e líquidos (leite, sangue, urina) (GORDON et al., 2014). Assim, na maioria dos estudos, os resultados do ATP-Bioluminescência representam um indicador da quantidade total de material orgânico presente nas superfícies. Contudo, ressalta-se que já é possível distinguir a proporção de componentes microbianos de não microbianos. Para tanto, deve-se utilizar *kits* ausentes de enzimas que reagem com componentes não microbianos. Os estudos que fizeram isso estimaram que 33% da carga de ATP foi atribuída a organismos microbianos (MITCHELL et al., 2013).

Os *benchmarks*, mais frequentemente utilizados em estudos conduzidos em estabelecimentos de saúde são de 100, 250 e 500 RLU, normalmente colhidas de superfície de 10 cm<sup>2</sup> (CDC, 2010). Essa variação se deve a ampla diversidade de aparelhos, sistemas e reagentes disponíveis no mercado atual. O *benchmarking* deve ser específico, segundo as peculiaridades locais: temperatura do ambiente, umidade, natureza da superfície, tipo e nível de associação com matéria orgânica, risco de infecção da unidade, epidemiologia patogênica local e vigência de surtos são fatores a serem considerados (GORDON et al., 2014).

Além disso, devido à tecnologia estar em constante aprimoramento, a quantidade de matéria orgânica e carga microbiana na mesma superfície pode variar segundo os diferentes sistemas/aparelhos/dispositivos que mensuram o ATP-Bioluminescência comercializados atualmente. A sensibilidade e especificidade dos luminômetros ou sistemas de ensaio podem diferir significativamente. Estas observações indicam a necessidade de mais estudos acerca do ATP-Bioluminescência como ferramenta de auditoria da L&D em ambientes de assistência à saúde para a sua devida padronização (LEAS et al., 2015).

Semelhantemente, ao gel fluorescente, devido à grande quantidade de ATP de origem não microbiana em superfícies, as leituras de ATP em superfícies que são efetivamente desinfetadas, mas menos efetivamente limpas, podem ser mais frequentemente sinalizadas por não cumprirem as normas de qualidade, quando comparada a uma das técnicas de cultura (CDC, 2010). Não obstante, sabe-se que, embora possa ocorrer uma variação considerável entre as leituras e na sensibilidade de sistemas disponíveis comercialmente, leituras muito baixas estão tipicamente associadas com baixas contagens de colônias aeróbicas em superfícies (MITCHELL et al., 2013).

De maneira global, as medições de ATP apresentam baixa sensibilidade e especificidade na detecção de bactérias. Um estudo encontrou que um sistema de medição de ATP tinha uma sensibilidade e especificidade de apenas 57% (MULVEY et al., 2011). A leitura de ATP pode ser comprometida por vários fatores, como a presença de detergentes ou desinfetantes residuais (incluindo hipoclorito de sódio), superfícies corroídas, plastificantes encontrados em panos de microfibra ou compostos de amônio encontrados em produtos de lavanderia (MITCHELL et al., 2013).

Além disso, concentrações elevadas de alvejantes são potencialmente capazes de alterar a reação de bioluminescência do ATP com luciferase e acarretar redução da quantidade de URL. Mais investigações, no entanto, são necessárias para compreender melhor o impacto dos desinfetantes à base de alvejantes no sistema ATP. Destaca-se que, se um desinfetante à base de alvejante é usado, é importante que a superfície seja completamente seca antes de se colher a amostra (CDC, 2010).

Na literatura, o ensaio de ATP-Bioluminescência é descrito como rápido e objetivo (HAVILL, 2013; MITCHELL et al., 2013), bem como fornece medida quantitativa da limpeza (HAVILL, 2013) e *feedback* imediato, exige formação mínima (MITCHELL et al., 2013) e pode melhorar as práticas (HAVILL, 2013). No entanto, o método é relativamente caro, requer luminômetro e *Swabs* (HAVILL, 2013), tem propensão a resultados falsos positivos (segundo o sistema utilizado), apresenta baixa sensibilidade e especificidade, os testes atualmente não são padronizados, o ponto de corte é variável em vários estudos e a tecnologia está em constante mutação (SMITH et al., 2013; CARLING, 2013).

Apesar dessas limitações, o sistema ATP-Bioluminescência tem sido amplamente utilizado para avaliar a eficiência da limpeza diária, bem como fornecer mensuração quantitativa para indicar o nível de limpeza de superfícies altamente tocadas pelas mãos (CDC, 2010).

O quadro 1 resume as principais vantagens e desvantagens dos quatro métodos utilizados para avaliar as práticas de limpeza.

**Quadro 1.** Resumo das principais vantagens e desvantagens dos métodos utilizados para avaliar as práticas de limpeza em estabelecimentos de saúde.

<b>Método</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Inspeção visual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simples<sup>†</sup></li> <li>- Barato<sup>†</sup></li> <li>- Facilidade de uso para grandes áreas (enfermarias, quartos)<sup>†</sup></li> <li>- Pode ser implementado com um mínimo de treinamento<sup>†</sup></li> <li>- <i>Benchmarking</i> possível<sup>†</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medida não confiável da qualidade da limpeza<sup>*</sup></li> <li>- Subjetivo<sup>†</sup></li> <li>- Não avalia biocarga<sup>†</sup></li> <li>- Não se correlaciona com biocarga<sup>†</sup></li> <li>- Pode ser confundido com desordem e odores<sup>†</sup></li> </ul>
Gel fluorescente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rápido<sup>†</sup></li> <li>- Objetivo<sup>†</sup></li> <li>- Barato<sup>*</sup></li> <li>- Formação mínima exigida<sup>†</sup></li> <li>- Necessário mínimo de equipamento<sup>*</sup></li> <li>- Fornece <i>feedback</i> imediato sobre o desempenho<sup>†</sup></li> <li>- Pode melhorar a qualidade das práticas<sup>*</sup></li> <li>- <i>Benchmarking</i> possível<sup>†</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabalhoso, pois necessita marcar as superfícies antes da limpeza de forma cega (sem que a equipe saiba os referidos locais) e verificá-las após a limpeza com luz UV<sup>*†</sup></li> <li>- Não avalia biocarga<sup>†</sup></li> <li>- Ênfase em superfícies facilmente visíveis e não altamente tocadas (paredes, pisos)<sup>†</sup></li> </ul>
Culturas microbiológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Objetivo<sup>†</sup></li> <li>- Relativamente simples<sup>*</sup></li> <li>- Fornece dados quantitativos<sup>†</sup></li> <li>- Alta sensibilidade e especificidade<sup>†</sup></li> <li>- Identifica patógenos rastreados<sup>*†</sup></li> <li>- Pode sugerir ou confirmar reservatório ambiental e/ou a fonte do surto<sup>†</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caro<sup>*†§</sup></li> <li>- Requer de 24-48 horas para liberação dos resultados<sup>*†§</sup></li> <li>- Requer laboratório de microbiologia equipado e pessoal especializado para interpretar os resultados<sup>*†</sup></li> <li>- Trabalhoso<sup>§</sup></li> <li>- Não tem suporte para uso rotineiro em diretrizes locais e internacionais<sup>†</sup></li> <li>- Depende de ponto de corte padronizado para avaliar o risco de infecção<sup>†</sup></li> </ul>
Adenosina Trifosfato bioluminescência	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rápido<sup>*†</sup></li> <li>- Objetivo<sup>†</sup></li> <li>- Formação mínima exigida<sup>†</sup></li> <li>- Fornece medida quantitativa da limpeza<sup>*</sup></li> <li>- Fornece <i>feedback</i> imediato<sup>†</sup></li> <li>- Pode melhorar as práticas<sup>*</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caro<sup>*†</sup></li> <li>- Requer luminômetro<sup>*</sup></li> <li>- Requer <i>Swabs</i><sup>*</sup></li> <li>- Propensão a resultados falsos positivos de determinados sistemas<sup>†</sup></li> <li>- Baixa sensibilidade e especificidade<sup>†‡</sup></li> <li>- Testes atualmente não padronizados<sup>†‡</sup></li> <li>- Ponto de corte variável<sup>†‡</sup></li> <li>- Tecnologia em constante mutação<sup>†‡</sup></li> </ul>

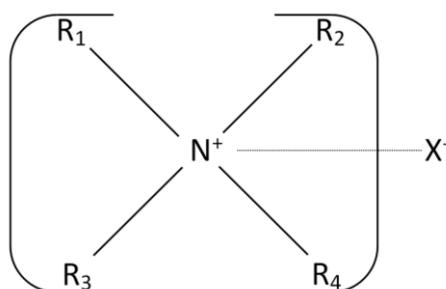
\*HAVILL, 2013; †MITCHELL et al., 2013; §SMITH et al., 2013; ‡CARLING, 2013

## 2.4 Saneantes à base de quaternário de amônio e glucoprotamina

Agentes antimicrobianos para rápida desinfecção são muito importantes na erradicação de IRAS. Amplo espectro antimicrobiano, eficácia, pouca toxicidade, baixa indução à resistência microbiana e cumprimento aos padrões internacionais são atributos indispensáveis às preparações modernas. Álcoois, aldeídos, fenóis, biguanidas, compostos de quaternário de amônio (CQA), peróxidos e agentes análogos-relacionados são preparações estudadas e empregadas há anos na desinfecção de utensílios relacionados à assistência à saúde (TYSKI et al., 2009; TUNG et al., 2013).

CQA são surfactantes catiônicos empregados numa vasta gama de produtos, incluindo inúmeros fins industriais, tratamento de água, tratamento antifúngico em horticultura, bem como em insumos farmacêuticos e de consumo cotidiano. Em produtos cosméticos, CQA podem ser utilizados para fins estéticos, devido sua capacidade de condicionar o cabelo e/ou os seus efeitos rejuvenescedores na pele, unhas, ou lábios. CQA também são usados em antissépticos bucais, com a intenção de reduzir a halitose, evitar a formação de biofilme e o desenvolvimento de gengivite. Como exemplo, o CQA cloreto de benzalcônio tem sido utilizado nos seguintes tipos de produtos: colírio, descongestionantes nasais, hidratantes faciais e corporais, limpeza facial, formulações de tratamento de acne, protetores solares, alívio da dor e desinfetantes para as mãos (HEGSTAD et al., 2010).

Na prática médica, os CQA foram introduzidos no final de 1930. São classificados como produtos químicos de “alta produção de volume”, pois, quando utilizados como desinfetante, são diluídos em concentrações muito baixas: entre 400 e 500 ppm e quase sempre inferior a 1000 ppm (por exemplo, 0,1% v/v em Lysol®). A estrutura química dos CQA depende de quatro porções alifáticas ou aromáticas ligadas ao átomo de Nitrogênio (N) central (Figura 1) (TEZEL et al., 2015).

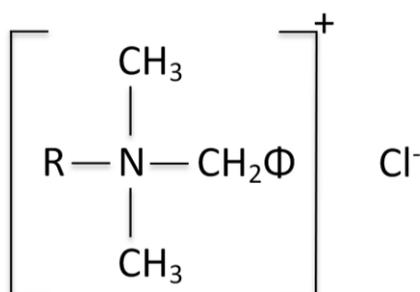


**Figura 1:** Estrutura básica dos CQA.  
Adaptado de Gerba (2015).

A porção cátion, nitrogênio central ( $N^+$ ), contém quatro grupos ligados e ocorrem numa variedade de estruturas. A porção de ânion ( $X^-$ ) é normalmente cloro ou bromo e está ligado ao átomo de N para formar o sal de CQA. Os CQA são classificados com base na natureza dos grupos R, que podem incluir o número de átomos de N, a ramificação da cadeia de carbono e a presença de grupos aromáticos. Estas variações podem afetar a atividade antimicrobiana do CQA em termos de dose e a ação contra os diferentes grupos de microrganismos. O comprimento dos grupos R também pode afetar grandemente a sua atividade antimicrobiana. Normalmente, comprimentos do grupo metil de C12 a C16 apresentam a maior atividade antimicrobiana (GERBA, 2015).

Atualmente, os CQA são usados em vários produtos de consumo e, especialmente, para a limpeza, higienização e desinfecção de superfícies de ambientes de assistência à saúde e produção de alimentos. Sua baixa toxicidade, eficiência, atividade antimicrobiana residual, compatibilidade com as superfícies clínicas, possibilidade de formulações para aplicações específicas e ampla gama de ação microbiológica ajudam a explicar a sua utilização generalizada. São frequentemente utilizados para L&D de superfícies ambientais não críticas de rotina, incluindo pisos, objetos altamente tocados (grades de leitos, mesas, controle remoto) e equipamentos clínicos que entram em contato com pele íntegra (pera, prolongamentos e manômetro de aparelho de verificação de pressão arterial, monitor cardíaco, desfibrilador, eletrocardiógrafo) (LEAS et al., 2015).

Em concentrações diminutas, os CQA são eficazes contra uma variedade de bactérias, fungos e vírus, incluindo o vírus da imunodeficiência humana (HIV). No entanto, eles não são esporicidas e geralmente não micobactericida ou virucida contra vírus não encapsulado. Altas temperaturas e alguns materiais, tais como toalhas e panos de algodão, podem diminuir a sua atividade microbicida (SITZLAR et al., 2013; GERBA, 2015). O Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio (Figura 2) é o CQA presente no Incidin<sup>®</sup> Plus – desinfetante utilizado neste estudo.



**Figura 2:** Estrutura do Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio.

Adaptado de Gerba (2015).

As atividades antimicrobianas do CQA estão relacionadas principalmente às suas propriedades surfactantes catiônicas. O principal mecanismo de ação antimicrobiana desses desinfetantes é a interação com as membranas celulares, predominantemente ao nível da membrana citoplasmática, causando ruptura e vazamento do conteúdo celular. O rompimento e a desnaturação de proteínas estruturais e enzimas também têm sido sugeridos como os mecanismos contra células microbianas (HEGSTAD et al., 2010).

Recente revisão de literatura encontrou evidências da ação dos CQA contra diferentes tipos de patógenos, incluindo bactérias (Gram+/Gram-, *Mycobacterium*, esporos *Bacillus*, *Listeria monocytogenes*), fungos (*Trichophyton mentagrophytes*), vírus (Enterovírus, Rotavírus, Norovírus, vírus Influenza, vírus da hepatite A) protozoários (*Acanthamoeba polyphaga* (trofozoítos), *Cryptosporidium parvum*) e algas. Em concentrações baixas (0,5 a 5 mg/L) são algicidas, bacteriostáticos, tuberculostáticos, esporostáticos e fungistáticos. Em concentrações de 10 a 50 mg/L, eles são microbicida para estes mesmos grupos (GERBA, 2015).

Muitos produtos antimicrobianos contém misturas de CQA e outros componentes para aumentar a sua eficácia ou atingir grupos específicos de organismos. A grande variedade de estruturas químicas possíveis com CQA tem permitido evolução da sua eficácia e expansão de suas aplicações ao longo do século passado. Tanto que atualmente estão disponíveis sete gerações de CQA (Quadro 2) (MOORE et al., 2008).

**Quadro 2:** Evolução dos desinfetantes à base de quaternário de amônio. Adaptado de Gerba (2015)

<b>Geração</b>	<b>Composto(s)</b>
1 <sup>a</sup>	Benzalcônio, cadeias de alquil, de C <sub>12</sub> a C <sub>18</sub>
2 <sup>a</sup>	Anéis aromáticos com hidrogênio e cloro, grupos metil e etil
3 <sup>a</sup>	CQA duplo: Mistura de cloreto de alquil dimetil benzil amônio (menor toxicidade)
4 <sup>a</sup>	Aminoácidos metílicos dialquil com cadeias individuais
5 <sup>a</sup>	Combinações sinérgicas de CQA duplo
6 <sup>a</sup>	CQA polimérico
7 <sup>a</sup>	CQA polimérico com outro CQA

A glucoprotamina, foi descoberta recentemente (1990). Nos últimos anos, investigações tem demonstrado sua eficácia biocida contra cepas de bactérias multidroga resistente e fungos isolados de ambientes de assistência à saúde. Produto da reação entre o ácido L-glutâmico e o N-(alquil) 1,3-propileno-diaminas, ela é obtida do óleo de coco natural. Este complexo de substâncias de consistência semelhante à cera contém componentes ativos encontrados em alguns desinfetantes (Incidin Plus, Incidin Foam, Sekusept Plus) e preparações para lavagem mecânica e (Dekaseptol gel e Sekumatic FDR) (TYSKI et al., 2009).

No campo da saúde, são mais frequentemente utilizados o Sekusept plus e o Incidin Plus. O primeiro para a desinfecção ou esterilização de dispositivos médicos e o segundo para desinfecção de superfícies em ambientes de assistência à saúde, ambos contendo glutamina – respectivamente na proporção de 25% e 26% (TYSKI et al., 2009).

O Incidin Plus, produto utilizado neste estudo, é uma preparação que contém detergente não-iônico, agentes complexantes (ionóforos – transportadores [foros] de íons), solvente, corante, fragrância, regulador de espuma, quaternário de amônio e glucoprotamina. De maneira geral, o mecanismo de ação do produto envolve a promoção de danos à parede celular e dispersão do citoplasma.

## **2.5 Unidade de Pronto Atendimento (UPA)**

De acordo com a portaria nº 342 – de 4 de março de 2013, do Ministério da Saúde, que redefine as diretrizes para implantação do Componente Unidade de Pronto Atendimento (UPA) – as UPA's são estabelecimentos de saúde que compõem uma rede organizada de atenção às urgências. Atendem casos de complexidade intermediária situados entre a atenção básica de saúde e a atenção hospitalar. Funcionam de modo ininterrupto nas 24 horas do dia e em todos os dias da semana, incluídos feriados e pontos facultativos. São legisladas para oferecer equipe multiprofissional interdisciplinar compatível com a demanda do serviço local (BRASIL, 2013).

Na Rede de Atenção às Urgências e Emergências (RAUE), as UPA's articulam-se com as unidades de atenção primária à saúde, Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), unidades hospitalares, unidades de apoio diagnóstico e terapêutico e com outros serviços de atenção à saúde, por meio de fluxos lógicos e efetivos de referência e contrarreferência, ordenados pelas Centrais de Regulação Médica de Urgências e complexos reguladores instalados na região (BRASIL, 2014: portaria nº 342). Também compete às UPA's prestar atendimento resolutivo e qualificado aos pacientes acometidos por quadros agudos ou agudizados de natureza clínica, e prestar primeiro atendimento aos casos de natureza cirúrgica e de trauma, estabilizando os pacientes e realizando a investigação diagnóstica inicial, de modo a definir, em todos os casos, a necessidade ou não de encaminhamento a serviços hospitalares de maior complexidade (BRASIL, 2013: portaria nº 104).

As UPA's são classificadas em três portes. No porte I o estabelecimento apresenta as seguintes características: área física mínima de 700m<sup>2</sup>, contem de cinco a oito leitos de observação, capacidade para atender até 150 pacientes por dia e população na área de abrangência de 50 mil a 100 mil habitantes. No porte II, área física mínima de 1000m<sup>2</sup>, contem de nove a 12 leitos de observação, capacidade para atender até 250 pacientes por dia e população na área de abrangência de 100 mil a 200 mil habitantes. No porte III, área física mínima de 1300m<sup>2</sup>, contem de 13 a 20 leitos de observação, capacidade para atender até 350 pacientes por dia e população na área de abrangência de 200 mil a 300 mil habitantes (BRASIL, 2013: portaria nº 104; BRASIL, 2014).

As UPAs desempenham papel de destaque no atendimento secundário à saúde, contribuindo também para a diminuição da procura pelo atendimento nos

hospitais de grande porte. Essas unidades funcionam como porta de entrada aos serviços de saúde, podendo resolver o caso ou, dependendo da necessidade, encaminhar para internação hospitalar ou redirecionar para a atenção básica. Com a intenção de desafogar as grandes emergências dos hospitais, possuem como características principais o encaminhamento de pacientes em estado grave para hospitais, o funcionamento em horário integral, clínica médica e odontológica, além de outras necessidades loco regionais (SILVA et al., 2012).

Dentre as inúmeras competências das UPA's, está a realização de "atendimentos e procedimentos médicos e de enfermagem adequados aos casos demandados à unidade" (BRASIL, 2013: portaria nº 342, artigo 7º, inciso VII). Diversos procedimentos invasivos são realizados nessas unidades, muitos em situações de emergência e tensão emocional, o que pode acarretar em quebra do rigor asséptico e colocar o paciente em risco à aquisição de IRAS. Isso impõe a necessidade de se implementar medidas preventivas de segurança, como a L&D de superfícies e equipamentos clínicos próximo aos pacientes.

## OBJETIVOS

---

### 3 OBJETIVOS

#### **3.1 Objetivo Geral**

Avaliar a influência de um programa de intervenções na L&D de superfícies de uma Unidade de Pronto Atendimento 24h.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

Avaliar a eficiência da L&D de rotina de uma Unidade de Pronto Atendimento 24h.

Avaliar o efeito imediato de um programa de intervenções (*feedback* de resultados, capacitação teórico-prática, padronização de procedimentos de L&D e utilização de panos de microfibra) na eficiência da L&D das superfícies.

Avaliar o efeito tardio do programa de intervenções – quatro meses depois da implementação das intervenções.

Verificar a correlação entre os métodos de monitorização da limpeza: inspeção visual, ATP-Bioluminescência e culturas microbiológicas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

---

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### **4.1 Delineamento do estudo**

Trata-se de um estudo longitudinal, intervencional antes-depois, prospectivo, analítico e comparativo, com abordagem quantitativa.

### **4.2 Local e período do estudo**

O estudo foi realizado numa UPA 24h não hospitalar do município de Três Lagoas, Mato Grosso do Sul, Brasil, no período de março a novembro de 2015. Classificada como de porte II, a unidade foi inaugurada em 24 de janeiro de 2014. Portanto, a unidade tinha apenas um ano e dois meses de funcionamento e encontrava-se em bom estado de conservação.

A unidade contava com 43 dependências físicas: sala de espera/recepção, sanitários, depósito de materiais de limpeza, quartos, salas de exames, sala de classificação de risco, sala de atendimento social, sala de coleta de amostra, sala de eletrocardiograma, sala de curativo, sala de gesso, sala de radiografia, sala de administração de medicamentos, sala de inalação, sala de observação, salas de emergências, apartamento masculino, apartamento feminino, posto de enfermagem, sala para guarda temporária de cadáveres – necrotério, farmácia de dispensação, copa para pacientes, copa para funcionários, sala de esterilização, sala de utilização, sala de roupa suja, sala de roupa limpa, almoxarifado, sala para armazenamento e controle e materiais e equipamentos, sala de administração, sala de reuniões, sala de direção, sala para arquivo médico, posto policial, quarto de plantão feminino, quarto de plantão masculino, vestiário para funcionários (masculino/feminino), sala de estar e sanitários para funcionários masculino/feminino. Tudo de acordo com as normas de acessibilidade.

A escolha desse universo é justificada porque – além de escassas ou inexistentes pesquisas com o objeto de nosso estudo neste tipo de cenário (local onde vários procedimentos invasivos são realizados em caráter emergencial, sob forte pressão emocional, o que propicia quebra do rigor asséptico) – há crescente preocupação com o risco de aquisição de IRAS em centros de saúde não hospitalar.

### **4.3 Seleção das salas**

Optou-se por selecionar os ambientes onde os procedimentos de maior risco para a aquisição de IRAS são realizados, portanto, amostragem intencional não probabilística foi adotada. Assim, foram incluídos no estudo equipamentos clínicos altamente tocados (ECAT) das salas de emergência, medicação, curativo e observação.

### **4.4 Seleção dos ECAT**

Por meio de observação direta, foram selecionados os equipamentos clínicos próximos ao paciente mais frequentemente tocados por usuários e profissionais de saúde ou dispositivo (insumo ou utensílio) não invasivo em potencial reservatório de patógenos, haja vista o risco virtual de transmissão cruzada de microrganismos (ZACHARY et al., 2001; MALIK et al., 2003; HAYDEN et al., 2008). Nessa direção, foram incluídos cinco ECAT:

- Bancada de medicação 1 – sala de emergência;
- Painel do monitor cardíaco – sala de emergência;
- Bancada de medicação 2 – sala de medicação;
- Carrinho de curativo – sala de curativo; e
- Colchão – sala de observação.

Todos os ECAT eram compostos de aço inoxidável, com exceção do colchão (Policloreto de Polivinila e malha de Poliéster) e Monitor cardíaco (Policloreto de Polivinila e borracha).

### **4.5 Procedimentos de coleta de dados**

Foram utilizados três métodos para avaliar a L&D das superfícies: inspeção visual, cultura microbiológica e ensaio de ATP Bioluminescência. Destaca-se que antes e depois da coleta dos dados, procedeu-se à higiene das mãos com solução antisséptica de base alcoólica, utilizando-se a técnica recomendada pela Organização Mundial de Saúde e divulgada pela ANVISA (Brasil, 2007) – “*Higienização das mãos em serviços de saúde*”. A coleta de dados foi realizada exclusivamente pelo autor deste estudo. Cada superfície foi amostrada pelos três métodos apenas uma vez por dia. Os dados foram coletados em dias aleatórios.

Durante cada fase de monitoramento, as amostras foram coletadas imediatamente antes e 10 minutos após o término da sessão de L&D da manhã.

Este procedimento permitiu a secagem por completo dos ECAT – de modo a evitar que o contato entre saneantes e reagentes pudesse alterar as leituras de URL e UFC e, simultaneamente, garantiu que as avaliações fossem realizadas o mais precocemente após a L&D, evitando recontaminação (WILLIS et al., 2007; GUH et al., 2010; FERREIRA et al., 2015; HUANG et al., 2015).

Em cada fase, foram realizadas 80 avaliações por método de monitoramento (inspeção visual, cultura microbiológica e ensaio de ATP Bioluminescência), isto é, 40 amostragens antes e 40 após a L&D. Assim, cada superfície foi amostrada 16 vezes (oito antes e oito depois da limpeza) por método e fase de monitoramento. Os métodos de avaliação foram executados conforme descrito a seguir e os resultados registrados em instrumento especificamente construído para este fim (Apêndice A).

#### **4.5.1 Inspeção visual**

Foi o primeiro método de avaliação a ser efetuado. Foram consideradas sujas as superfícies que apresentaram poeira, dejetos (sangue, exsudados de feridas, líquidos orgânicos, cristais de soro fisiológico, pomadas/cremes, óleos, solutos, etc.), umidade e manchas (MALIK; COOPER; GRIFFITH, 2003; FERREIRA et al., 2015).

#### **4.5.2 ATP-Bioluminescência**

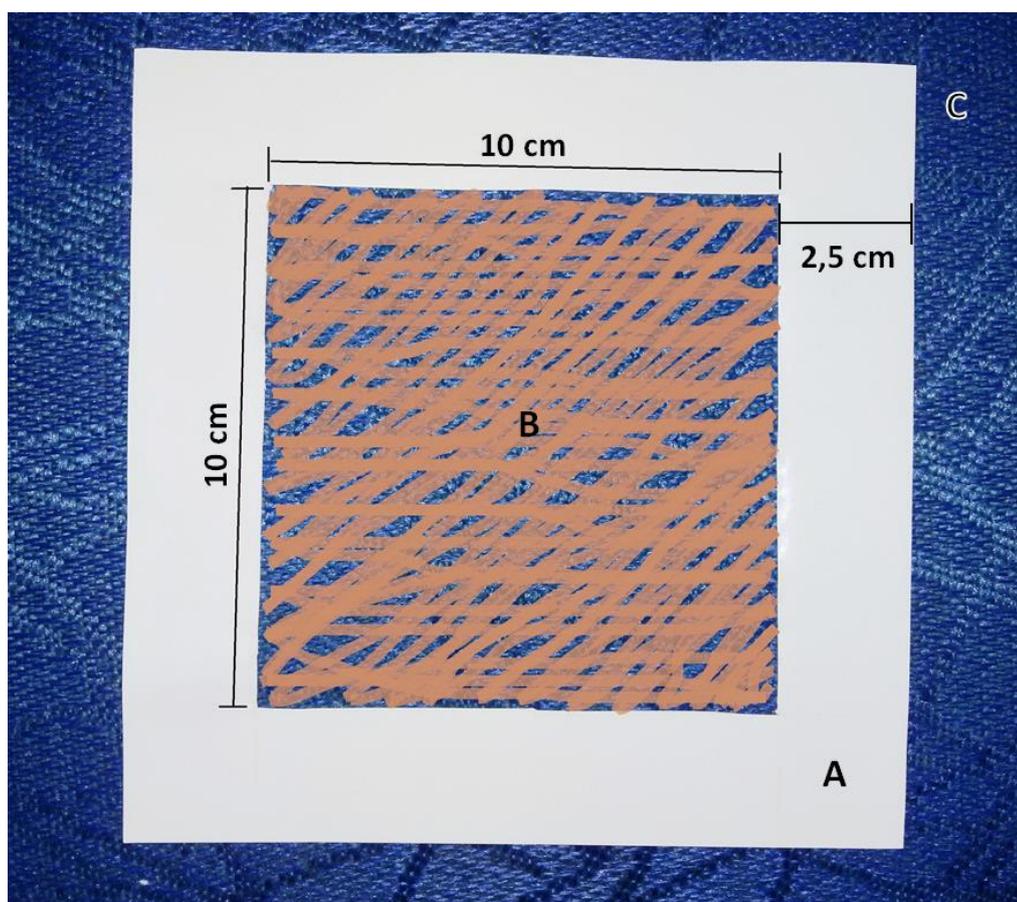
Para a detecção de ATP por bioluminescência, foi utilizado um luminômetro portátil (3M™ CleanTrace™ ATP System; 3M, St. Paul, MN) e Kit Clean Trace – um *swab* específico (Figura 3). Conforme recomendação do fabricante e literatura (FERREIRA et al., 2015; KNAPE et al., 2015; HUANG et al., 2015), o cotonete de algodão estéril do *swab* (Figura 3; A) foi posicionado contra a superfície teste até a haste do *swab* fazer uma discreta curvatura, formando um ângulo de 30° (Figura 3; A) e friccionada na forma “zigue-zague” fechada nas direções horizontal e oblíqua (Figura 4). Em seguida, o *swab* foi introduzido na cubeta contendo, em sua porção distal, o complexo enzimático luciferina-luciferase (Figura 3; B). Na cubeta ocorre a reação entre o ATP e o complexo enzimático liberando luz, cuja quantidade é medida, após 10 segundos, pelo luminômetro (Figura 3; C). O aparelho utilizado neste estudo lê ATP proveniente de microrganismos e matéria orgânica existente na superfície. Os resultados são expressos em URL. A mesma área da superfície (100

cm<sup>2</sup>) foi amostrada antes e depois da L&D (FERREIRA et al., 2015). Para tanto, foi utilizado um molde de papel descartável para cada superfície (Figura 2).

As superfícies foram consideradas reprovadas quando apresentaram  $\geq 5$  URL/cm<sup>2</sup> colhidas de uma área de 100cm<sup>2</sup> (FERREIRA et al., 2015; KNAPE et al., 2015; HUANG et al., 2015).



**Figura 3:** Vista panorâmica do sistema 3M™ Clean-Trace™ ATP Systems



**Figura 4:** Vista panorâmica do molde utilizado para amostragem de ATP. (A) molde com bordas de 2,5 cm de largura nos quatro lados do quadrado; (B) área de amostragem da superfície (100 cm<sup>2</sup>). Em amarelo, demonstração do zigue-zague realizado com a ponta do swab nas direções horizontal e oblíqua; (C) superfície

### 4.5.3 Cultura microbiológica

As amostras de microrganismos aeróbios totais foram coletadas por meio de placas de contato *RODAC* (*Replicate Organism Detection and Counting*) tipo TSA (*Tryptone Soya Agar*) (Figura 5), as quais têm sido recomendadas em muitos estudos para quantificar a contaminação microbiana de superfícies de estabelecimentos de saúde (CDC, 2010; CARLING; BARTLEY, 2010; FERREIRA et al., 2011; LUICK et al., 2013; HAVILL, 2013; MITCHELL et al., 2013). Cada placa tem capacidade que varia de 20 a 22 ml de meio de cultura, sendo a partir de 16 ml uma quantidade adequada. O seu método de aplicação é simples, rápido e ideal para mensurar a contaminação de grandes áreas onde muitas amostras são necessárias para validação estatística. As placas continham 5,5 cm de diâmetro (24 cm<sup>2</sup>). Portanto, visando apresentar os resultados por cm<sup>2</sup>, a quantidade de UFC presentes na placa foi dividido por 24 (CLOUTMAN-GREEN et al., 2014). As superfícies foram consideradas reprovadas quando apresentaram  $\geq 2,5$  UFC/cm<sup>2</sup> (CLOUTMAN-GREEN et al., 2014; BOYCE et al., 2015; HUANG et al., 2015).



**Figura 5:** *Rodac Plate*<sup>®</sup> após incubação em aerobiose por 24h

As placas foram identificadas, pressionadas por 10 segundos sobre as superfícies investigadas a  $\sim 25$  g/cm<sup>2</sup> – sem qualquer movimento lateral – e transportadas em caixa térmica para o laboratório de microbiologia (MULVEY et al.,

2011). A incubação das placas foi realizada em aerobiose a 37°C por 48h (MULVEY et al., 2011; BOGUSZ et al., 2013; CLOUTMAN-GREEN et al., 2014). Foi utilizado um contador de colônias eletrônico e digital (Logen® LS6000) para auxiliar na contagem de colônias aeróbicas (CCA). Este aparelho (Figura 6) garante ótimas condições de iluminação, visibilidade e execução, pois possui uma lâmpada circular fluorescente de 22 W, uma lupa de aumento com haste flexível (ampliação de 2 ~ 3X) e um sensor de contagem no próprio suporte de placa. Basta pressionar a placa que o contador digital registra a colônia. Isso torna o trabalho mais confortável, prazeroso e, sobretudo, confiável (Figura 7).



**Figura 6:** Contador de colônias eletrônico/digital utilizado na pesquisa



**Figura 7:** Contagem de colônias aeróbicas (CCA) pelo contador de colônias eletrônico/digital

#### 4.6 Interpretação dos resultados da limpeza/desinfecção

Baseado nas referências citadas anteriormente, o Quadro 3 apresenta os parâmetros adotados na classificação da L&D das superfícies.

**Quadro3.** Parâmetros utilizados para distinção entre superfície limpa e suja, segundo diferentes métodos de monitoramento.

Avaliação da limpeza	Resultado	Interpretação
Inspeção visual	Poeira, dejetos (sangue, exsudados de feridas, líquidos orgânicos, cristais de soro fisiológico, pomadas/cremes, óleos, solutos, etc.), umidade e manchas	Sujo
	Ausência destes	Limpo
ATP-Bioluminescência*	<5 RLU <sup>†</sup> /cm <sup>2</sup>	Limpo
	≥5 RLU <sup>†</sup> /cm <sup>2</sup>	Sujo
Colônias aeróbicas totais	<2,5 UFC <sup>‡</sup> /cm <sup>2</sup>	Limpo
	≥2,5 UFC <sup>‡</sup> /cm <sup>2</sup>	Sujo

\*Trifosfato de Adenosina; <sup>†</sup>Unidades Relativas de Luz; <sup>‡</sup>Unidades Formadoras de Colônias.

#### 4.7 Fases do estudo

Esta investigação foi desenvolvida em quatro fases com duração média de dois meses por fase, exceto a fase II executada em uma semana. Os dados foram coletados em dias aleatórios e sempre no período matutino.

#### **4.7.1 Fase I – diagnóstico situacional**

A finalidade desta fase foi avaliar a eficiência dos procedimentos L&D das superfícies executado rotineiramente na unidade, sem qualquer intervenção. Visando evitar o efeito *Hawthorne*, os profissionais de enfermagem, responsáveis pela limpeza das superfícies, não foram notificados de que o monitoramento do processo estava sendo realizado (GOODMAN et al., 2008; BOYCE et al., 2009; BOYCE et al., 2010). Ressalta-se que, quando questionado, o pesquisador informou-lhes que estava coletando dados para avaliar a eficiência biocida do saneante recém-preconizado para a L&D de rotina.

As superfícies pesquisadas eram limpas e desinfetadas, pela equipe de enfermagem, uma vez ao dia – no início do plantão matutino – ou sempre que necessário; exceto o colchão, desinfetado sempre após a alta do paciente. Nesse sentido, é possível que algumas superfícies ficaram aproximadamente 12 horas sem serem limpas/desinfetadas.

Há aproximadamente três meses do início desta pesquisa, a instituição havia mudado o saneante de álcool a 70% (p/v) para Incidin® Plus a 0,5% (Ecolab Deutschland GmbH, Düsseldorf, Alemanha). Também foi disponibilizado borrifadores e panos descartáveis (70% de viscose e 30% poliéster). Os procedimentos de L&D eram muito variáveis entre os profissionais: o Incidin 0,5% era borrifado nas superfícies ou nos panos, ou em ambos, antes da fricção; alguns profissionais dividiam o colchão em três partes iguais e limpavam-nas separadamente e rigorosamente no sentido crânio-podálico, outros limpavam o colchão como um todo no sentido crânio-podálico, enquanto outros de forma indiscriminada.

O Incidin 0,5% é um saneante hospitalar para superfícies fixas, possui tanto detergente quanto desinfetante, portanto não sendo necessário enxague. É composto por glucoprotamina 12,4%, cloreto de alquil dimetil benzil amônio 15%, surfactante não iônico, solvente, agente complexante, agente anticorrosivo e água. Informações adicionais (número de registro Ministério da Saúde, autorização de funcionamento, validade da autorização, etc.) podem ser encontradas no rótulo do produto – cadastrado no site da ANVISA (Anexo 1).

#### 4.7.2 Fase II – execução das intervenções

Nesta fase, foram realizadas quatro principais modalidades de intervenções: 1) *feedback* dos resultados da fase I; 2) capacitação teórico-prática; 3) padronização dos procedimentos de limpeza; e 4) utilização de panos de microfibra. Todos os profissionais de enfermagem foram reunidos na sala de reuniões da instituição – divididos em duas turmas por turno –, notificados da pesquisa (objeto, objetivo, relevância), convidados a participar do estudo como voluntários e assinar o Assentimento Livre e Esclarecido - ALE (Apêndice B). Depois, por meio de projetor multimídia (data show), foi realizado o *feedback* dos resultados da fase I. Os resultados de inspeção visual, CCA e ATP-Bioluminescência foram apresentados pela média de superfícies que permaneceram sujas após a limpeza de rotina para cada uma das cinco superfícies investigadas. Além disso, foram exibidas as fotos das placas de contato *RODAC* tiradas antes e depois da L&D, enfatizando uma redução geral da quantidade de UFC após a limpeza. Entretanto, ressaltando que esta melhoria foi insuficiente frente aos parâmetros atualmente empregados e que os procedimentos de limpeza careciam de aprimoramentos.

Na intervenção educacional, foi ministrada uma aula expositiva dialogada-questionada de aproximadamente 1h de duração, na qual foram abordados os seguintes conteúdos: medidas de biossegurança, mecanismo de transmissão dos microrganismos, o papel das superfícies contaminadas na transmissão de patógenos, principais superfícies contaminadas, importância da limpeza concorrente e terminal, técnica de limpeza de superfícies. Na aula, os profissionais foram incentivados a participar. Foi utilizado projetor multimídia e demonstrado a prática de todo procedimento de limpeza/desinfecção numa superfície horizontal (mesa).

Foram padronizadas as seguintes práticas: borrifar o Incidin® 0,5% no pano até umedecê-lo por completo, sem, contudo, encharca-lo a ponto de escorrer o produto; friccionar com certa pressão o pano úmido em toda extensão da superfície (SATTAR; MAILLARD, 2013; FERREIRA et al., 2015), sem a necessidade de seguir determinada direção ou limpar a superfícies por partes (RIGOTTI et al., 2015); no caso de abundante matéria orgânica, realizar a limpeza com dois panos: com o primeiro remover o excesso de sujidade e, com o segundo, preceder a limpeza normalmente (MOORE; GRIFFITH, 2006; BERGEN et al., 2009).

Os panos descartáveis foram substituídos por panos de microfibra (80% viscose, 15% polipropileno e 5% poliéster). No procedimento de L&D, estes foram dobrados em quatro partes iguais, umedecidos em Incidin® 0,5% e executado fricções com força moderada (ATTAWAY-III et al., 2012) por, no mínimo, 15 segundos ou até completa remoção da sujidade visível. Para umedecer completamente o pano, o desinfetante foi borrifado 20 vezes sobre cada face. Utilizou-se um pano para cada superfície, sendo substituído caso suas quatro partes estivessem visivelmente sujas (FERREIRA et al., 2015).

Panos de microfibra foram recentemente introduzidos como alternativa para melhorar a L&D de superfícies ambientais de estabelecimentos de saúde. A microfibra tem demonstrado ser uma ferramenta inovadora para remover e reter pó, partículas e fluidos de superfícies mais eficientemente do que panos de algodão (TRAJTMAN; MANICKAM; ALFA, 2015).

#### **4.7.3 Fase III – avaliação do efeito imediato do programa**

Iniciada imediatamente após o término da fase II, nesta fase foram tomadas as mesmas condutas para a coleta de dados da Fase I. Exceção seja feita aos fatos de que o pesquisador observava, supervisionava, orientava e respondia questionamentos aos profissionais acerca dos procedimentos de L&D e reportava os resultados de todas as análises (visual e ATP-Bioluminescência do momento e culturas de dias anteriores) aos profissionais. Assim, essa fase permitiu avaliar o efeito imediato das intervenções implementadas.

#### **4.7.4 Fase IV – avaliação do efeito tardio do programa**

Esta fase iniciou quatro meses após o término da Fase II (dois meses da fase III e dois meses de *washout period*) e objetivou avaliar se, ao longo do tempo, os resultados da intervenção (fase II) se mantiveram ou pioraram, permitindo identificar se as intervenções implementadas foram incorporadas à prática dos profissionais. Destaca-se que nesta fase o pesquisador não supervisionou nem orientou aos profissionais acerca dos procedimentos de L&D, tampouco informou os resultados das análises. Durante todo período do estudo não houve rotatividade de funcionários.

Visando evitar o efeito *Hawthorne*, quando questionado do porquê da coleta de dados, o pesquisador informou aos profissionais que estava coletando dados para avaliar a toxicidade do desinfetante.

Esta fase foi realizada devido ao fato de que há uma preocupação de que estas intervenções podem perder impacto ao longo do tempo, já que a L&D são fisicamente exigentes, há escassez de recursos e os profissionais são mal dimensionados e mal remunerados (DANCER, 2014).

#### **4.8 Variáveis do estudo**

##### **4.8.1 Variáveis dependentes**

Quantidade de UFC e URL antes e depois dos procedimentos de L&D e superfícies aprovadas ou reprovadas por métodos de monitoramento considerado.

##### **4.8.2 Variáveis categóricas**

Limpo ou sujo para os três métodos de avaliação.

#### **4.9 Análises estatísticas**

Os dados foram analisados por testes comparativos e correlativos não-paramétricos. Para resultados qualitativos, o teste de duas proporções foi empregado e, para os quantitativos, foi utilizado o teste de Wilcoxon, ambos para avaliar as diferenças significativas nos momentos antes e após a L&D. O teste de Mann-Whitney foi empregado para comparar a variação no índice de URL e na contagem de UFC a fim de comparar ambos os métodos empregados. O teste de correlação de Spearman foi empregado para examinar a correlação entre os escores de ATP e UFC e o teste de McNemar para a correlação qualitativa (aprovado ou reprovado). A curva *receiver operating characteristic* (ROC) foi criada e o nível de significância adotado em todas as análises foi de 5% ( $p < 0,05$ ). O software utilizado para análise foi o Minitab 17 (Minitab Inc.). A variação dos dados foi calculada mediante a seguinte expressão:

$$\text{Variação \% (URL ou UFC)} = \frac{\text{após} - \text{antes}}{\text{antes}} \times 100$$

A variação caracteriza-se pela relação percentual entre as contagens de UFC e URL coletados antes e após a L&D nas três fases avaliadas. Variações negativas

indicam que os valores coletados após a L&D foram inferiores aos coletados antes da intervenção.

#### **4.10 Considerações Éticas**

Foram respeitadas todas as recomendações da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, sendo a investigação iniciada somente após autorização da secretária municipal de saúde de Três Lagoas/MS (Anexo 2) e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS (CAAE: 37896414.9.0000.0021) (Anexo 3).

**RESULTADOS**

---

## 5 RESULTADOS

### 5.1 Eficiência da L&D e impacto do programa de intervenções

Foram realizadas 240 avaliações por fase de coleta (120 antes e 120 depois da L&D), totalizando 720 avaliações (Tabela 1). Na fase I, observou-se existência de diferença significativa entre os momentos antes e depois da L&D em apenas dois objetos: monitor cardíaco (pelo ATP-Bioluminescência) e colchão (pelo microbiológico), ambos com  $p=0,014$ . Exceto para URL do colchão e bancada de medicação 1, todos os escores de UFC e URL foram inferiores após a L&D. A análise de variação entre URL e UFC revelou que houve diferença significativa apenas para bancada de medicação 1, carrinho de curativo e colchão, todos indicando variação negativa mais expressiva de UFC em relação aos escores de URL, ou seja, após a L&D, houve maior redução de aeróbios totais do que ATP. Resultado inesperado foi encontrado para a bancada de medicação 1, cuja contagem de URL aumentou depois da limpeza: de 6 para 6,6 URL/cm<sup>2</sup>.

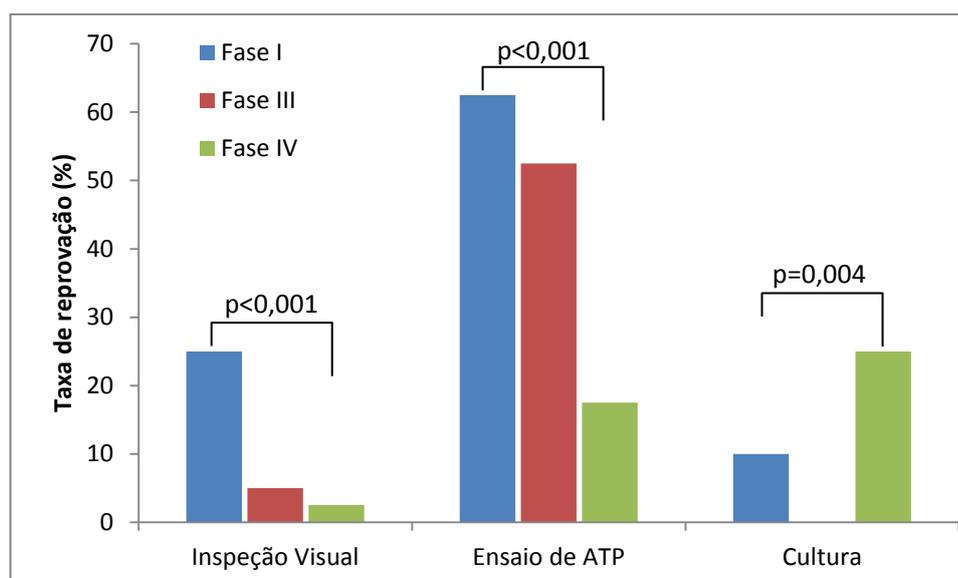
A fase III foi a que apresentou maior número de superfícies com diferenças significativas entre os momentos antes e depois da limpeza, sete no total: duas para ATP-Bioluminescência e cinco (todas para este método) para cultura. Na análise comparativa de variação entre os métodos, quatro superfícies apresentaram diferença significativa, todos denotando que a redução de UFC foi mais significativa do que a redução dos índices de URL após a L&D. Para a fase IV, a L&D surtiu efeito significativo apenas quando avaliado pelo método de ATP-Bioluminescência e em quatro das cinco superfícies investigadas. De maneira geral, verificou-se resultado estatisticamente significativo por ambos os métodos de avaliação simultaneamente apenas na fase III: monitor cardíaco e colchão.

As intervenções surtiram efeito imediato positivo na proporção de superfícies reprovadas pelos três métodos de monitoramento (Figura 8). Para inspeção visual e ATP-Bioluminescência, houve redução progressiva de superfícies reprovadas da fase I à IV, denotando que esse efeito positivo se mantém por, pelo menos, quatro meses depois das intervenções: dois meses da fase III e dois meses sem coleta de dados (período *stand-by*). No entanto, quando avaliadas por cultura (método referência) (LUICK et al., 2013), maior quantitativo de superfícies reprovadas foi encontrado na fase IV.

**Tabela 1:** Resultados das medianas (amplitude interquartil 25-75), segundo fases de monitoramento, método de amostragem, análise de variação, superfície e momento da amostragem em relação à limpeza. Três Lagoas, MS, Brasil, 2015

Método* / Variação†	Limpeza	Bancada de medicação 1	p	Monitor cardíaco	p	Bancada de medicação 2	p	Carrinho de curativo	p	Colchão	p
<b>Fase I: diagnóstico situacional – antes das intervenções</b>											
Ensaio ATP‡	Antes	6 (4-14,4)	0,14	5,7 (4-17,3)	<b>0,01</b>	8,8 (7,1-14,8)	0,94	14,4 (7,7-28,1)	0,1	13 (10,3-22,2)	0,94
	Após	6,6 (3,2-6,7)		2,2 (1,5-2,8)		7,5 (5,8-14,7)		8,8 (7,3-12,2)		12 (8,9-17,7)	
Cultura§	Antes	1,7 (0,6-5,5)	0,18	1,4 (0,6-2,6)	0,14	0,6 (0,4-3)	0,62	7,7 (2,8-11,8)	0,08	3 (1,6-10)	<b>0,01</b>
	Após	0,1 (0,0-0,1)		0,4 (0,0-1,3)		0,5 (0,1-0,9)		0,2 (0,2-1,2)		0,5 (0,2-1,0)	
Análise variação	URL	15	<b>0,02</b>	-72	0,63	-15	0,79	-42	<b>0,02</b>	2	<b>0,02</b>
	UFC	-98		-92		-32		-95		-88	
<b>Fase III: impacto imediato – imediatamente depois das intervenções</b>											
Ensaio ATP‡	Antes	6,4 (4,5-8,3)	0,62	8,5 (8-18,3)	<b>0,01</b>	10,6 (5,7-11,5)	0,23	14,2 (10,7-21)	0,14	16,5 (13-26,3)	<b>0,04</b>
	Após	5,4 (4-9,3)		0,9 (0,6-1,1)		8,2 (6,5-9)		9,7 (6,8-15,6)		8,9 (4,7-14)	
Cultura§	Antes	3,7 (2,4-11,2)	<b>0,01</b>	0,5 (0,8-2,2)	<b>0,03</b>	3,3 (2,4-4)	<b>0,01</b>	2,0 (1-3,5)	<b>0,01</b>	3,3 (2,2-6)	<b>0,01</b>
	Após	0,0 (0-0,05)		0,1 (0,1-0,2)		0,3 (0,2-0,5)		0,1 (0-1,2)		0,2 (0,2-0,9)	
Análise variação	URL	-36	<b>&lt;0,001</b>	-93	0,6	-15	<b>0,001</b>	-48	<b>0,01</b>	-47	<b>0,04</b>
	UFC	-100		-68		-88		-98		-90	
<b>Fase IV: impacto tardio – quatro meses depois das intervenções (dois da fase III e dois de washout period)</b>											
Ensaio ATP‡	Antes	9,9 (3,1-17,4)	<b>0,01</b>	4,6 (3,2-9)	<b>0,03</b>	15,5 (12-30,4)	0,1	13,4 (8,2-28,7)	<b>0,01</b>	14,5 (8,6-20)	<b>0,01</b>
	Após	0,7 (0,5-1,5)		2 (0,8-2,7)		4,2 (2,8-13,8)		4 (2,7-5,3)		2,5 (1,6-4,4)	
Cultura§	Antes	4,2 (1,2-7,8)	0,06	2,9 (0,7-5,6)	0,18	3,1 (2,6-4,9)	0,44	5,4 (2,3-14,5)	0,18	1,5 (1,1-3,5)	0,62
	Após	0,1 (0,03-0,1)		0,5 (0,2-2)		1,4 (0,4-3,3)		0,6 (0,1-2,7)		0,9 (0,9-2,4)	
Análise variação	URL	-88	0,6	-77	0,71	-79	0,87	-66	0,79	-67	0,1
	UFC	-93		-81		-67		-94		-15	

\* Valor-p pelo teste de postos de Wilcoxon; †Valor-p pelo teste de Mann-Whitney; ‡Ensaio de ATP- bioluminescência em Unidades Relativas de Luz por centímetro quadrado (RLU/cm<sup>2</sup>); §Cultura microbiológica em Unidades Formadoras de Colônia por centímetro quadrado (UFC/cm<sup>2</sup>)

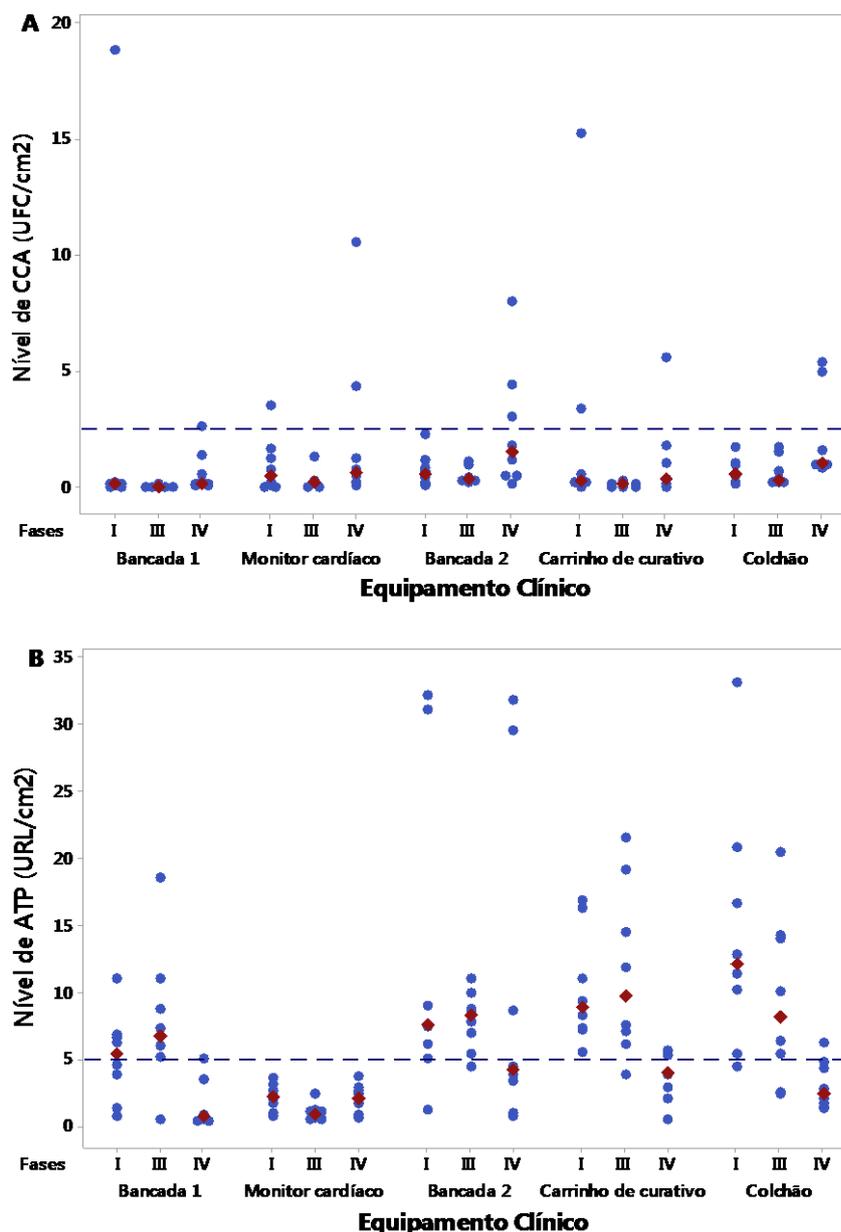


**Figura 8:** Taxa de superfícies reprovadas após a limpeza e desinfecção, segundo fase da pesquisa e método de monitoramento. Três Lagoas, MS, Brasil, 2015

**Nota:** Valor-p pelo teste Q de Cochran

A figura 9 apresenta os valores individuais (pontos azuis) e médios (diamantes vermelhos) dos escores de URL e UFC, dos cinco ECAT, nas três fases após a L&D. A linha tracejada representa o ponto de corte. Ressalta-se que, para melhor visualização do comportamento dos escores e ponto de corte, foram omitidos dos gráficos dois valores aberrantes (*outlier*): 270,9 URL/cm<sup>2</sup> referente ao colchão na fase 1 e 68,5 UFC/cm<sup>2</sup> referente ao carrinho de curativo na fase IV. Entretanto, destaca-se que esses valores foram considerados nas análises.

Segundo o teste de ATP-Bioluminescência, pouco mais da metade das superfícies (54,1%; 65/120) foram aprovadas em todas as fases da pesquisa após a limpeza; a fase IV foi a que apresentou maior índice de aprovação (82,5%; 33/40), contra 27,5% (11/40) da fase I e 42,5% (17/40) da fase III; o monitor cardíaco obteve o maior índice de aprovação entre as superfícies, sendo aprovado em 100% das avaliações em todas as fases. Quando avaliados por cultura, a maioria dos equipamentos (89,1%; 107/120) foi aprovada após L&D, independentemente da fase de monitoramento. Embora todas as médias dentro do ponto de corte de 2,5 UFC/cm<sup>2</sup>, a fase IV apresentou maior percentual de superfícies reprovadas quando comparada com as fases I e III (p=0,004), indicando que o efeito da intervenção não se manteve ao longo do tempo.

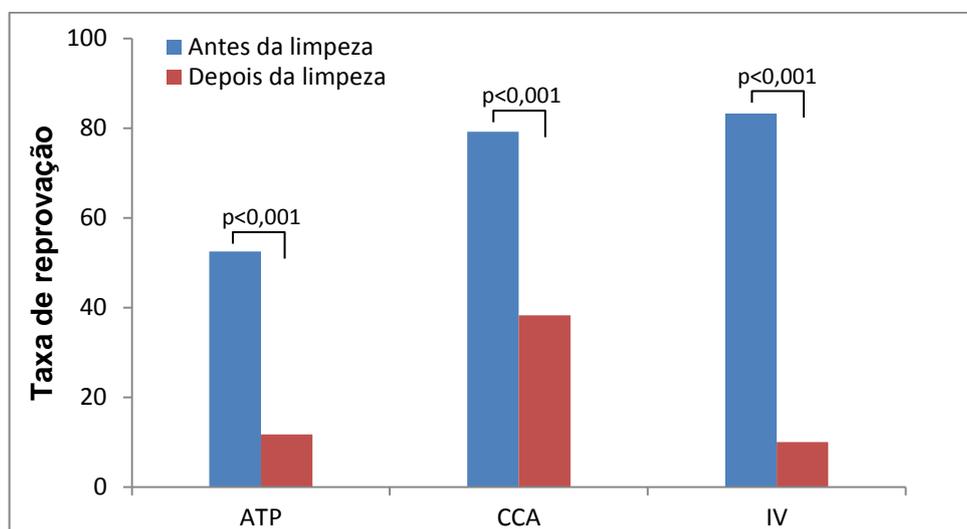


**Figura 9:** Distribuição dos escores de (A) Unidades Formadoras de Colônias (UFC) e (B) Unidade Relativa de Luz (URL) obtidas após a limpeza, segundo equipamento clínico e fase da pesquisa. Três Lagoas, MS, Brasil, 2015

## 5.2 Correlação entre os métodos de monitorização

Das 120 avaliações realizadas antes da L&D, 8,3%, 20,8% e 44,2% foram consideradas limpas respectivamente pelos métodos inspeção visual, CCA e ATP-Bioluminescência, contra 92,5%, 50% e 84,2% após a L&D ( $p < 0,001$ ) (Figura 10). De acordo com a tabela 2, quando comparadas as taxas de reprovação (superfície suja) do aglomerado de todas as superfícies, só ocorreu uma associação significativa ( $p > 0,05$ ): CCA e inspeção visual depois da L&D. No total, houve 16

associações (seis entre ATP-Bioluminescência e inspeção visual; cinco entre ATP-Bioluminescência e CCA; e cinco entre CCA e inspeção visual) e 20 discordâncias. Considerando os pontos de corte, ATP-Bioluminescência apresentou escores mais elevados do que CCA, tanto antes quanto depois da L&D.



**Figura 10:** Taxas de reprovação dos três métodos empregados para monitorar a eficiência da L&D de superfícies. Três Lagoas, MS, Brasil, 2015

**Nota:** Teste de duas proporções.

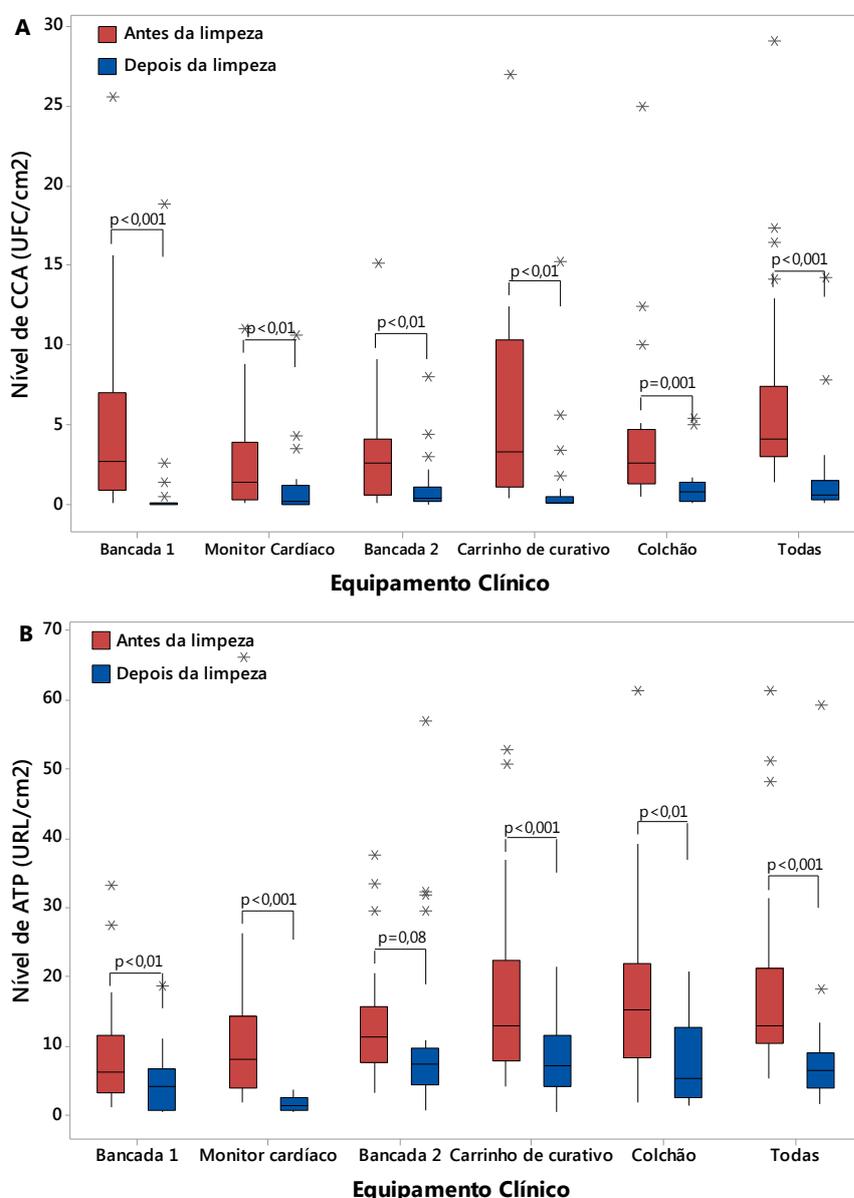
Pelo teste de correlação de *Spearman*, não houve correlação estatisticamente significativa entre UFC e URL, sugerindo, portanto, que quando há redução da quantidade de UFC após a limpeza, não é possível pressupor redução do número URL após a limpeza, e vice-versa. Houve grande variação entre os coeficientes de correlação: de -0,611 a 0,905. Adicionalmente, foi utilizado o teste de *McNemar* para avaliar o grau de discordância qualitativa (sujo ou limpo) entre os métodos. Considerou-se na análise os resultados qualitativos obtidos antes e depois da L&D. Os resultados do teste foram altamente significativos, indicando que há discordância entre os métodos no que tange a aprovação ou reprovação das superfícies: ATP-Bioluminescência x culturas microbiológicas ( $p < 0,0001$ ); ATP-Bioluminescência x inspeção visual ( $p < 0,0001$ ); e microbiológico x inspeção visual ( $p = 0,0006$ ).

**Tabela 2:** Taxas de reprovação, mediana e variação, segundo momento da coleta, superfície e método de monitoramento. Três Lagoas, MS, Brasil, 2015

Momento / superfícies	Visual	ATP* (URL/cm <sup>2</sup> )		CCA <sup>†</sup> (UFC/cm <sup>2</sup> )		p-value <sup>‡</sup>		
	Reprovação, n (%)	Mediana (variação)	Reprovação, n (%)	Mediana (variação)	Reprovação, n (%)	ATP vs visual	ATP vs CCA	CCA vs visual
<b>Antes L&amp;D</b>								
Bancada 1	23 (95,8)	6,9 (1,2-209,7)	15 (62,5)	3,1 (0,1-74,6)	13 (54,2)	<b>0,010</b>	0,770	<b>&lt;0,001</b>
Monitor cardíaco	16 (66,7)	8,1 (2-1148,7)	15 (62,5)	1,4 (0,9-11)	8 (33,3)	1,000	0,082	<b>0,022</b>
Bancada 2	23 (95,8)	11,2 (3,3-37,5)	22 (91,7)	2,9 (0,1-67,7)	13 (54,2)	1,000	<b>0,008</b>	<b>&lt;0,001</b>
Carrinho curativo	24 (100)	14 (4,1-2920,3)	23 (95,8)	3,5 (0,4-69)	16 (66,7)	1,000	<b>0,023</b>	<b>0,001</b>
Colchão	24 (100)	15,3 (1,9-221,2)	20 (83,3)	2,9 (0,5-82)	13 (54,2)	0,109	0,060	<b>&lt;0,001</b>
Todas	110 (91,7)	11,2 (1,2-2920,3)	95 (87,1)	2,7 (0,1-81,9)	67 (61,4)	<b>0,010</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
<b>Após L&amp;D</b>								
Bancada 1	1 (4,2)	4,2 (0,4-18,5)	10 (41,7)	0,9 (0-18,8)	2 (8,3)	<b>0,004</b>	<b>0,017</b>	1,000
Monitor cardíaco	0 (0)	1,4 (0,5-3,7)	0 (0)	0,2 (0-10,5)	3 (12,5)	1,000	0,234	0,234
Bancada 2	1 (4,2)	7,5 (0,7-56,7)	16 (66,7)	0,4 (0,1-8)	3 (12,5)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>
Carrinho curativo	9 (37,5)	7,1 (0,5-21,5)	18 (75)	0,1 (0-68,5)	4 (16,7)	0,534	0,724	0,193
Colchão	1 (4,2)	5,9 (1,4-271)	14 (58,3)	0,8 (0,1-5,4)	2 (8,3)	<b>&lt;0,001</b>	<b>0,001</b>	1,000
Todas	12 (10,0)	4,9 (0,4-270,9)	58 (48,3)	0,2 (0-68,5)	14 (11,7)	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>	0,684

\*ATP-Bioluminescência; †Contagem de Colônias Aeróbicas; ‡Teste para duas proporções.

De maneira geral, os níveis de ATP e CCA foram significativamente menores no pós-L&D do que no pré-L&D (Figura 11). A bancada de medicação 2 foi o único ECAT em que não houve redução significativa da contagem de ATP após a L&D. Os asteriscos cinzas representam os diversos *outliers* (valor aberrante ou atípico), isto é, observação que apresenta um grande afastamento dos demais escores. A presença de vários *outliers* pode ter acarretado prejuízos à interpretação dos resultados dos testes estatísticos aplicados. No entanto, observa-se que a mediana e a amplitude interquartil 25-75 foram consideravelmente menores após a L&D em todas as superfícies.



**Figura 11:** *Box plots* do (A) nível de contagem de colônias aeróbicas (CCA) e (B) adenosina trifosfato (ATP) colhidos antes e depois da limpeza e desinfecção de rotina. Três Lagoas, MS, Brasil, 2015

**Nota:** p-valor pelo teste de Wilcoxon pareado

Adotando-se a referência de CCA <2,5 UFC/cm<sup>2</sup> para a definição de superfície limpa (BOYCE et al., 2015; HUANG et al., 2015; CLOUTMAN-GREEN et al., 2014), segundo a curva ROC, o melhor ponto de corte para ATP-Bioluminescência foi de 7,9 URL/cm<sup>2</sup>. As características de inspeção visual e ATP-Bioluminescência com ponto de corte <5 URL/cm<sup>2</sup> e <8 URL/cm<sup>2</sup> em relação ao comparador microbiológico são demonstradas na tabela 3.

**Tabela 3.** Características dos métodos não microbiológicos, segundo comparação com cultura microbiológica para definição de superfície limpa ou suja. Três Lagoas, MS, Brasil, 2015

Método	Características do teste para determinar superfície suja (%)				
	Sensibilidade	Especificidade	VPP <sup>†</sup>	VPN <sup>‡</sup>	Acurácia
Inspeção visual	83,1	64,4	52,5	89	70,4
ATP* (<5 URL/cm <sup>2</sup> )	78	42,9	39,2	80,5	54,1
ATP* (<8 URL/cm <sup>2</sup> )	62,3	61,4	43,2	77,5	61,7

\*ATP-Bioluminescência; <sup>†</sup>Valor Preditivo Positivo; <sup>‡</sup>Valor Preditivo Negativo

**DISCUSSÃO**

---

## 6 DISCUSSÃO

### 6.1 Impacto do programa de intervenções

O programa de intervenções melhorou de forma imediata a eficiência da L&D dos ECAT, segundo os resultados quantitativos e qualitativos dos métodos de monitoramento considerados neste estudo (Tabela 1 e Figura 8). Estes resultados estão de acordo com outros estudos (BRANCH-ELLIMAN et al., 2014; KNAPE et al., 2015). Entretanto, parece que as intervenções implementadas não foram incorporadas na prática dos profissionais, pois, da fase III para a IV, a CCA revelou aumento de 25% de superfícies reprovadas após a L&D (Figura 9). Em situação de pesquisa, as culturas microbiológicas são consideradas referências para o monitoramento da L&D (LUICK et al., 2013), por isso foram utilizadas como parâmetro para inferir que o efeito das intervenções não perdurou depois de três meses de efetivadas.

De acordo com Gebel et al. (2013) e Dancer (2014), espera-se que a adesão global às práticas de L&D pelos profissionais aumente em paralelo ao reconhecimento da importância da limpeza de superfícies enquanto estratégia para quebrar a cadeia de transmissão de infecção. Contudo, como ocorrido neste estudo, há evidências de que o efeito positivo das intervenções não se mantém ao longo do tempo (SATTAR; MAILLARD, 2013).

Utilizando marcador fluorescente como método de monitoramento, Fitzgerald et al. (2012) encontraram que o efeito imediato de um programa de melhoria da qualidade da L&D de 15 dispositivos próximos a pacientes aumentou de 52% para 80-85% a quantidade de itens aprovados após a limpeza. Entretanto, depois de nove meses sem intervenções, apenas de 57-66% dos itens foram considerados aprovados, corroborando nossos resultados de que, depois de um período sem qualquer intervenção, as pessoas tendem a realizar suas atividades como antes.

Embora a maioria dos estudos (Branch-Elliman et al., 2014; Dancer, 2014; Ferreira et al., 2015; Knape et al., 2015) sejam realizados sem *follow up* após implementadas as intervenções, a redução da eficiência da limpeza ao longo do tempo tem sido uma constante preocupação por parte de pesquisadores e organizações de saúde. Dentre os motivos, estão a escassez de recursos materiais e o fato da limpeza ser uma atividade fisicamente exigente, além dos profissionais

serem, muitas vezes, mal dimensionados e mal remunerados (DANCER, 2014) e a limpeza ser culturalmente desvalorizada pelos profissionais da saúde.

Além de investimentos nos aspectos supracitados, faz-se necessário grande comprometimento da gerência e gestão dos estabelecimentos de saúde, visando manutenção contínua da eficiência da salinização ambiental. Isso pode ser feito por meio da confecção de protocolos de L&D de ECAT – baseado no diagnóstico situacional da instituição –, diálogo entre responsáveis pela L&D e responsáveis pelo controle de infecção, viabilização logística, adequação quanti e qualitativa de recursos humanos e materiais, educação permanente de pessoal, atualização contínua das práticas, bem como contínua revisão do processo de trabalho, monitoramento, observação sistemática, supervisão e orientação de pessoal.

Além disso, conforme Gebel et al. (2013), deve ser estabelecido intercâmbio contínuo de experiências entre cientistas, fabricantes, diretores de instituições de saúde, departamento de compras, pessoal de controle de infecção e usuário final (gerentes e profissionais que executam L&D) para melhorar a qualidade dos procedimentos de desinfecção do ambiente.

Em UPA 24h, os riscos de transmissão cruzada são acrescidos pela sobrecarga de trabalho – sobretudo quando a L&D das superfícies é realizada pelos profissionais da enfermagem –, déficit quantitativo e qualitativo de pessoal, altas taxas de ocupação e rotatividade dos leitos de observação e sala de emergência. Ventilação e iluminação inadequadas, desorganização e armazenamento inadequado de equipamentos e insumos podem complicar ainda mais a capacidade de limpar e/ou desinfetar corretamente as superfícies e mantê-las limpas. Ademais, numa era de corte de custos, aqueles responsáveis pela L&D podem não conseguir descontaminar todas as superfícies de alto risco e com a frequência necessária, especialmente devido à grande quantidade dessas superfícies e a alta transferência de microrganismos entre utensílios clínicos e pacientes, que ocorre dia e noite em UPA 24h.

Visando melhoria da qualidade, pesquisadores têm sugerido que a L&D de superfícies ambientais sejam realizadas por pessoal especializado, disposto a assumir a responsabilidade e preparado para passar por treinamento e avaliação rigorosa. Nesse sentido, “*housekeeping*” (criteriosamente selecionada) poderia gerir e pessoal especializado realizar a limpeza dos ECAT – tradicionalmente da competência de profissionais clínicos, no Brasil, notadamente os da enfermagem –,

liberando assim mais tempo para estes cuidar de pacientes. Possivelmente a criação de um novo quadro de trabalhadores ajudaria a elevar o *status* da qualidade da L&D, bem como aumentar o foco sobre os recursos de limpeza necessários para manter ambientes de cuidados que proporcione segurança aos pacientes (DANCER, 2014).

De acordo com Gebel et al. (2013), alguns países já oferecem cursos profissionalizantes para técnico em limpeza hospitalar. No entanto, o projeto político pedagógico desses cursos difere consideravelmente em conteúdo e duração, mesmo dentro de um mesmo país, variando de quatro semanas a dois anos de curso (França). Uma política de ensino deve ser adotada para formação e educação continuada de executores, treinadores e supervisores de limpeza, não apenas em ambientes hospitalares, mas em estabelecimento de saúde onde exista risco de infecção cruzada. Destaca-se que políticas e diretrizes de alta qualidade devem ser adaptadas segundo as peculiaridades de cada local ou país.

Neste estudo, todos os resultados estatisticamente significantes de variação foram favoráveis ao método microbiológico, quando comparado ao ATP-Bioluminescência e, além disso, não houve variação positiva (denotando que os resultados foram piores após a L&D) para as culturas microbiológicas, como aconteceu para ATP-Bioluminescência na bancada de medicação 1 e colchão, ambos na fase I (Tabela 1). Este resultado sinaliza maior coerência do método microbiológico quando comparado ao ATP-Bioluminescência. Estudos registram ampla variedade e inconsistência na contagem de ATP por bioluminescência (ALFA et al., 2015; KNAPE et al., 2015; FERREIRA et al., 2015).

Resultado inesperado foi encontrado na fase I, quando a bancada de medicação 1 piorou os resultados após a L&D: aumentou a contagem mediana de URL/cm<sup>2</sup> de 6 para 6,6 após a L&D (Tabela 1). Isso deve estar relacionado ao fato desta superfície estar sujeita a frequente derramamento de uma grande variedade de soluções e, como os panos descartáveis (usados exclusivamente na fase I) não são tão eficientes na absorção e remoção de matéria orgânica, dendritos orgânicos foram mais espalhados na superfície do que removidos, os quais liberaram ATP e alteraram as leituras de URL. Deste prisma, este resultado não se repetiu nas fases III e IV devido ao uso de panos de microfibras.

Quando avaliados por cultura microbiológica, os resultados da fase I (L&D com panos descartáveis) foram piores do que os resultados da fase III e melhores do que os da fase IV: ambas limpezas com panos de microfibras ( $p=0,004$ ) (Figura 8).

Assim, é possível inferir que, sem adequados procedimentos de L&D, o uso de panos de microfibras – por si só – não demonstrou ser capaz de impactar em aumento da qualidade da L&D das superfícies.

Em instituições de saúde, panos descartáveis são usados especialmente devido à praticidade. Todavia, eles deixam resíduos na superfície e excesso de umidade (a qual pode atrair sujeira adicional), não são sustentáveis ecologicamente, podem ser caros e causar reações alérgicas entre os trabalhadores, com ou sem vestuário de proteção, incluindo luvas (DANCER, 2014).

Trajtman et al. (2015) avaliaram a eficácia de panos de microfibra versus de algodão para remover esporos de *Clostridium difficile* de azulejos, bem como a capacidade de transferir esses patógenos para outra superfície. Os resultados apontam que panos de microfibras são mais eficientes para remover os esporos da superfície e transferem menor quantidade de microrganismos da primeira para a segunda superfície friccionada, independentemente do uso de detergente. Destaca-se que a microfibra foi utilizada apenas uma vez, não sendo reprocessada.

Sifuentes et al. (2013) desenvolveram estudo para determinar o efeito do processamento em lavanderia (lavagem, secagem, desinfecção e armazenamento). Segundo os autores, panos de microfibra abrigam maior número de microrganismos em comparação aos de algodão pós-processamento. Esse resultado foi encontrado em todos os contaminantes estudados: bactérias heterotróficas, coliformes totais, bactérias formadoras de esporos aeróbios e fungos. Assim, há a necessidade de (re)avaliar criticamente as práticas de lavagem de panos reutilizáveis e construir *guidelines*, pois os panos podem atuar como reservatório de patógenos.

Desde 1941 ensaios tem demonstrado que microrganismos permanecem viáveis na superfície por muito tempo. Excelente revisão sistemática sumarizou que a maioria das bactérias gram-positivas – tais como *Enterococcus spp.* (incluindo VRE), *Staphylococcus aureus* (inclusive MRSA) e *Streptococcus pyogenes* – e muitas espécies gram-negativas (*Acinetobacter spp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens*, *Shigella spp.*), sobrevivem em superfícies secas durante meses. As micobactérias, incluindo o *Mycobacterium tuberculosis*, e bactérias formadoras de esporos (*Clostridium difficile*), também podem sobreviver durante meses em superfícies; *Candida albicans*, mais importante fungo patogênico nosocomial, até quatro meses; a maioria dos vírus oriundos do

trato respiratório, alguns dias; e vírus do trato gastrointestinal, aproximadamente dois meses (KRAMER et al., 2006).

A estabilidade de ATP em superfície, no entanto, só foi estudada em 2015, quando Alfa et al. demonstraram que, na ausência de L&D, resíduos de ATP proveniente tanto de matéria orgânica quanto de microrganismos (vivos ou mortos) não se deterioram rapidamente. Depois de 29 dias, superfícies contaminadas com suspensão de *P. aeruginosa*, *E. faecalis* e *C. albicans* mantiveram, respectivamente, 65, 69 e 96% do nível de ATP originalmente presente na solução, apesar de reduzida ou nenhuma viabilidade. Superfícies sujas com sangue apresentaram 100% e 8% de seu ATP original depois de quatro e 29 dias, respectivamente. Portanto, quando métodos de L&D são falhos, ATP pode permanecer estável por mais de 24h nas superfícies ambientais e oferecer substrato para a manutenção microbiana.

Nesse sentido, a frequência da L&D é seguramente uma variável importante para manter a população microbiana sob um nível seguro e, assim, minimizar o risco para o paciente e limitar a transmissão de patógenos entre objetos inanimados, profissionais de saúde, visitantes e acompanhantes. Entretanto, mesmo em hospitais, atualmente não há evidências para apoiar a frequência de L&D de quartos ou leitos ocupados por pacientes. Essas superfícies são limpas – ou limpas e desinfetadas – rotineiramente, de acordo com as políticas de limpeza pré-determinadas na instituição (de hora em hora, diariamente, duas vezes por semana) ou quando se encontram visivelmente sujas, se houver derrames e sempre após a alta do paciente (DANCER, 2014).

Para Ferreira et al. (2015), o tipo e frequência da L&D de rotina dependem do risco clínico, rotatividade de pacientes, intensidade do fluxo de pessoas e as características da superfície. Assim, considerando a alta rotatividade de pacientes nas salas pesquisadas da UPA 24h e o elevado risco de contaminação das superfícies monitoradas, é desejável que a L&D sejam realizadas com frequência maior do que uma vez ao dia na instituição pesquisada. Isso poderá reduzir os níveis de contaminação orgânica e microbiana.

Bogusz et al. (2013) sugerem uma alternativa interessante para determinar a frequência da L&D de superfícies próximas ao paciente e altamente tocadas em ambientes de cuidados agudos – como em UPA 24h. Para os autores, deve-se levar em consideração o tempo de recontaminação da superfície após a L&D. Para tanto,

faz-se necessário monitorização microbiológica seriada da superfície durante um período considerado; por exemplo, de duas em duas horas por 24h. Assim, se a superfície apresentar densidade microbiana semelhante àquela encontrada antes da L&D depois de ~24h, esta poderá ser sistematicamente limpa e/ou desinfetada uma vez ao dia.

Neste estudo foi utilizado um saneante constituído por detergente e desinfetante (à base de glucoprotamina e quaternário de amônio). O debate sobre a necessidade da limpeza com desinfetante ou apenas com detergente, em situação de rotina, permanece inabalável e uma questão ainda não respondida. O desconhecimento sobre efeitos – a curto e longo prazo – de agentes de L&D convence os gerentes a optarem por produtos de maior capacidade biocida, conferindo proteção contra patógenos e ações judiciais. Todavia, microbiologistas e ambientalistas argumentam que a remoção da sujidade deva ser alcançada sem recorrer ao uso de desinfetantes potentes, a fim de evitar o surgimento e a persistência de patógenos MDR e toxicidade ambiental e humana. Mais estudos são necessários para responder esta questão (BOGUSZ et al., 2013; DANCER, 2014).

Usando *benchmark* de 5 UFC/cm<sup>2</sup>, um estudo encontrou que a limpeza apenas com detergente foi suficientemente capaz de reduzir a quantidade de UFC de superfícies próximas ao paciente numa enfermaria hospitalar e que a maior redução não aconteceu imediatamente após a limpeza, mas entre 4-12h depois da limpeza; demonstrando efeito residual do detergente (Tuffie detergent wipes, Vernacare, Bolton, UK). Os autores concluíram que a carga microbiana em superfícies de alto risco pode ser controlada apenas com limpeza diária à base de detergente (BOGUSZ et al., 2013). Entretanto, considerando a média global de UFC/cm<sup>2</sup> das quatro superfícies, nas três fases da pesquisa, em nenhum momento da coleta (1, 2, 4, 8, 12, 24 e 48h depois da limpeza) haveria aprovação se o *benchmark* de 2,5 UFC/cm<sup>2</sup> tivesse sido empregado.

A pressão (força aplicada para friccionar as superfícies) exercida durante a limpeza pode influenciar profundamente o resultado da descontaminação, e é uma das variáveis mais difíceis de ser controlada na prática e na pesquisa. Quanto maior a pressão e fricção maior a capacidade de remoção de matéria orgânica e biofilme. No entanto, devido à ausência de evidências e à grande diversidade de superfícies clínicas em instituições de saúde, não há uma pressão estabelecida (SATTAR; MAILLARD, 2013).

Neste estudo, os profissionais foram orientados a executar a fricção com força moderada (ATTAWAY-III et al., 2012), enfatizando que superfícies mais vulneráveis a biofilme – como as bancadas de medicações, devido ao constante contato com água e matéria orgânica – merecem mais atenção; e superfícies frágeis, como os botões do monitor cardíaco, maior delicadeza. Mais estudos são necessários para elucidar esta questão.

O tempo de contato entre pano e superfície alvo também não está determinado na literatura, assim como a quantidade de fricção. Na prática, este tempo dura poucos segundos (SATTAR; MAILLARD, 2013) e a quantidade de fricção é feita indiscriminadamente. Na determinação desses critérios, recomendamos que seja levado em consideração o nível de sujidade, risco de infecção da superfície e unidade e vigência de surto. Neste estudo, os profissionais foram orientados a friccionar as superfícies com panos umedecidos por, no mínimo, 15 segundos ou até completa remoção da sujidade visível (FERREIRA et al., 2015).

Nesta investigação, o desinfetante foi borrifado no pano e não na superfície. Esta conduta tem sustentação na maior economia e segurança ambiental e humana proporcionada. Vale registrar que o desinfetante deve ser borrifado apenas o suficiente para molhar o pano – sem escorrer – e proporcionar umidade à superfície a ser limpa. Além do nível de sujidade, tipo e extensão da superfície, o tempo em que o pano permanece suficientemente úmido dependerá das características do saneante: volátil ou não, ativado em água ou não. Portanto, deve-se sempre consultar as orientações do fabricante do saneante (SATTAR; MAILLARD, 2013).

Na avaliação da prática de profissionais de saúde, um dos principais problemas é o efeito do observador sobre o sujeito observado – “*Hawthorne effect*” – o que caracteriza uma importante ameaça à validade interna do estudo, devido ao fato de que o conhecimento, pelos participantes da pesquisa, de que estão sendo avaliados pode levá-los a mudar seu comportamento (FROTA et al., 2014). Neste estudo, foram tomadas medidas de controle, mas, assim como declarado por estudos semelhantes (BOGUSZ et al., 2013; BOYCE et al., 2015), o efeito *Hawthorne* pode ter ocorrido e influenciado os resultados das fases I e IV. Tendo isso ocorrido, pode-se inferir que a eficiência da L&D é de pior qualidade do que os resultados sugerem.

Em estudos cujas L&D são realizadas pela equipe de enfermagem (CLOUTMAN-GREEN et al., 2014; FERREIRA et al., 2015; FERREIRA et al., 2015),

o efeito *Hawthorne* pode ser difícil de ser controlado, haja vista que tais profissionais trabalham ou permanecem próximo à superfície recém-limpa (leitos de UTI, sala de observação ou emergência) e a coleta de dados deve ser realizada imediatamente antes da L&D e depois da completa secagem dos saneantes (FERREIRA et al., 2015). Portanto, a aplicação dos métodos de monitoramento pode ocorrer na presença do profissional de enfermagem que limpou a superfície, fato ocorrido algumas vezes neste estudo. Entretanto, quando a L&D é realizada por *housekeeping* (BOYCE et al., 2015; FITZGERALD et al., 2012), a coleta de dados pode ser realizada quando esses profissionais deixam o local onde foi realizada a limpeza.

## 6.2 Correlação entre métodos de monitorização

Este é o primeiro estudo de nosso conhecimento a comparar métodos de monitoramento da eficiência da L&D de superfícies em ambiente extra-hospitalar. De maneira geral, os resultados apontaram pobre associação entre os resultados qualitativos (sujo ou limpo) de ATP-Bioluminescência e os demais métodos de monitoramento. Ambos inspeção visual e ATP-Bioluminescência não apresentaram correlação com o comparador microbiológico quando confrontados por diferentes formas e testes estatísticos. Em todos os métodos, os resultados quantitativos e/ou qualitativos indicam que a L&D de rotina proporcionou efeito positivo na sanitização das superfícies investigadas. Pela curva ROC, o melhor ponto de corte para ATP-Bioluminescência foi de 7,9 URL/cm<sup>2</sup>. Com esse ponto de corte, há diminuição da sensibilidade, mas aumento de especificidade e acurácia (Tabela 2).

Embora a limpeza de superfícies ambientais seja internacionalmente defendida como necessária para controlar IRAS, até o momento, ainda não há consenso universalmente aceito sobre os métodos preferidos para avaliar a L&D do ambiente hospitalar, muito menos em unidade de emergência não hospitalar (AMODIO; DINO, 2014). A eficiência de ATP-Bioluminescência tem sido testada por vários estudos (LUICK et al., 2013; AMODIO; DINO, 2014; FERREIRA et al., 2015; HUANG et al., 2015), nos quais boas correlações entre CCA e níveis de ATP foram obtidas sob certas condições específicas, mas nunca dentro de ambientes de saúde (SHAMA; MALIK, 2013). Isso pode ser explicado pela diversidade de sistemas de mensuração de ATP, valores de corte e práticas de L&D de superfícies entre as instituições onde esses estudos são realizados. Além disso, se a limpeza for

inadequada, a sujidade e os microrganismos podem não ser removidos, apenas redistribuídos, o que leva a discordância com método microbiológico (HUANG et al., 2015).

Outra explicação pode ser a estabilidade do ATP. Alfa et al. (2015) demonstraram que, na ausência de L&D, resíduos de ATP proveniente tanto de matéria orgânica quanto de microrganismos (vivos ou mortos) não se deterioram rapidamente. Depois de 29 dias, superfícies contaminadas com suspensão de *P. aeruginosa*, *E. faecalis* e *C. albicans* mantiveram, respectivamente, 65, 69 e 96% do nível de ATP originalmente presente na solução. Superfícies sujas com sangue apresentaram 100% e 8% de seu ATP original depois de quatro e 29 dias, respectivamente. Portanto, quando métodos de L&D falham na remoção da sujidade, ATP pode permanecer estável por mais de 24h nas superfícies ambientais e os microrganismos, entretanto, mortos pela ação do desinfetante. Assim, após a L&D, haverá alto escore de URL e baixa CCA.

Conforme Shama e Malik (2013), embora comercialmente disponíveis tecnologias que discriminem ATP de origem microbiana e não microbiana, é importante destacar que a maioria dos estudos conduzidos em estabelecimentos de saúde utilizam sistema de bioluminescência que mensura ATP total (matéria orgânica, microrganismos vivos ou mortos), enquanto as culturas microbiológicas mensuram microrganismos viáveis. Uma superfície pode conter matéria orgânica em abundância, mas não necessariamente alta densidade microbiana e vice-versa. Assim, a leitura de ATP jamais deverá ser interpretada como indicativo da presença ou ausência de patógenos responsáveis por IRAS. Entretanto, a presença de ATP pode funcionar como fonte de energia para o crescimento microbiano.

De fato, vários estudos têm encontrado pobre correlação entre métodos não microbiológicos e CCA para o monitoramento da eficiência da L&D de superfícies altamente tocadas e próximas a pacientes (SNYDER et al., 2013; FERREIRA et al., 2015; LUICK et al., 2013). Neste estudo, inspeção visual e ATP-Bioluminescência discordaram dos resultados qualitativos de CCA em 29,6% e 45,8% dos casos, respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por estudo que utilizou luminômetro portátil (Clean-Trace ATP System; 3M™), Kit Clean Trace e ponto de corte de <5 URL/cm<sup>2</sup> para avaliar a eficiência da limpeza terminal, em que a discordância de inspeção visual e ATP-Bioluminescência com o comparador microbiológico foi, respectivamente, de 42% e 37% (SNYDER et al., 2013). Esses

resultados sugerem que métodos não microbiológicos não são capazes de estimar a eficiência da limpeza quando culturas microbiológicas são utilizadas como referência.

Embora inspeção visual apresente pobre correlação com CCA, conforme documentado em muitos estudos (LUICK et al., 2013; FERREIRA et al., 2015; HUANG et al., 2015), nesta e em outras investigações (SNYDER et al., 2013) é o método mais sensível quando utiliza-se o comparador microbiológico. Entretanto, a especificidade é baixa (variando de 9 a 65%) (LUICK et al., 2013; SNYDER et al., 2013) e, após os procedimentos de limpeza e/ou desinfecção, muito mais superfícies consideradas sujas por CCA são vistas como limpas por inspeção visual quando comparada a outro método não microbiológico (ATP-Bioluminescência, marcador fluorescente) (LUICK et al., 2013; FERREIRA et al., 2015).

Estudos sugerem que a avaliação visual não é suficiente para garantir a qualidade do processo e é menos eficiente do que métodos quantitativos para sensibilizar a equipe de limpeza sobre a necessidade de melhorar as práticas de sanitização (ZAMBRANO et al., 2014). O uso de ATP-Bioluminescência para avaliação e *feedback* de resultados resulta em maior sensibilização, colaboração, comunicação e educação da equipe de limpeza e, conseqüentemente, melhora a eficiência das práticas (BRANCH-ELLIMAN et al., 2014).

Neste estudo, sensibilidade, especificidade, acurácia, VPP e VPN de inspeção visual e ATP-Bioluminescência foram calculados usando cultura microbiológica (ponto de corte de 2,5 UFC/cm<sup>2</sup>) como “teste padrão ouro”. Os resultados obtidos foram muito semelhantes aos de um estudo conduzido em enfermarias de um hospital de ensino (LUICK et al., 2013), corroborando que a sensibilidade e a especificidade de ATP-Bioluminescência ficam em torno de 80% e 40%, respectivamente. O referido estudo encontrou uma especificidade muito baixa para inspeção visual (9%), indicando que muitas superfícies contaminadas podem ser aprovadas por este método, especialmente após a limpeza e/ou desinfecção. Entretanto, destaca-se que esses achados estão longe de ser unanimidade na literatura. Huang et al. (2015) encontraram resultados divergentes, em que a sensibilidade de inspeção visual foi de 27,3% e a especificidade de 94,6%. Isto deve estar relacionado ao fato de não haver padronização de técnicas, insumos, valores de corte e tecnologias dos métodos de monitoramento.

Verificou-se que ATP-Bioluminescência  $<8$  URL/cm<sup>2</sup>, ponto de corte sugerido pela curva ROC, diminuiu a sensibilidade, mas aumentou especificidade, VPP e, logo, acurácia do teste quando comparado com o ponto de corte  $<5$  URL/cm<sup>2</sup> convencionalmente sugerido para a limpeza de ambientes hospitalares (FERREIRA et al., 2015; KNAPE et al., 2015; HUANG et al., 2015; BOYCE et al., 2015).

Um ponto forte do estudo é que o mesmo pesquisador coletou todas as amostras, executou a contagem de UFC e inspecionou as superfícies, garantindo homogeneidade nos procedimentos de coleta e critérios empregados.

### 6.3 Limitações do estudo

O estudo tem algumas limitações, incluindo o desenvolvimento em apenas uma instituição, modesta amostra e restrito período de coleta de dados, possibilidade de efeito *Hawthorne* nas fases I e IV e delineamento que não permitiu estabelecer relação entre os resultados dos três métodos antes e/ou depois da L&D com o risco de IRAS. Embora as superfícies amostradas por *swab* (ATP-Bioluminescência) e placas RODAC antes e depois da L&D eram adjacentes, é possível que diferentes níveis de sujidade e/ou contaminação possam ter ocorrido em diferentes áreas da mesma superfície.

A amostragem foi por conveniência, entretanto, considerando que se optou pelas salas onde há maior risco de IRAS em UPA e pelos equipamentos clínicos mais frequentemente tocados pelas mãos e relacionados a procedimentos invasivos, acredita-se que é pequeno o efeito da amostragem não aleatória de salas e superfícies sobre a validade interna e/ou generalização do estudo. Do prisma do risco de transmissão cruzada de patógenos, esta foi a melhor amostragem possível para este estudo. Finalmente, embora haja limitados dados sobre os valores de corte clinicamente relevantes para reduzir a transmissão de patógenos, nós usamos valores de corte de cada teste com base em estudos realizados em hospitais, o que pode não ser adequados à UPA.

**CONCLUSÃO**

---

## 7 CONCLUSÃO

As intervenções surtiram efeito positivo na eficiência da limpeza, porém este efeito se perdeu depois de dois meses. Estes resultados sugerem que simples melhorias nos regimes de L&D existentes aumentam a suas eficiências, contudo, se não acompanhadas de contínuo monitoramento, *feedback* de resultados, observação da prática, supervisão e orientação, as melhorias promovidas pelas intervenções tendem a nulidade. Sem adequados procedimentos de L&D, o uso de panos de microfibras não demonstrou ser individualmente capaz de impactar em aumento da qualidade da L&D, pois os resultados da fase IV foram piores do que os da fase I. Sem dúvida, nos próximos anos haverá mais evidências para apoiar e justificar as práticas de limpeza em UPA 24h.

Não houve significativa correlação entre ATP-Bioluminescência, inspeção visual e CCA. Assim, inspeção visual realizada de forma sistemática e padronizada pode ser o método preferível para avaliar a eficiência da L&D de rotina em UPA, dada a sua sensibilidade e acurácia, bem como simplicidade, facilidade, baixo custo e mínimo treinamento requerido. Entretanto, quando se pretende melhorar as práticas de L&D, proporcionar *feedback* imediato de resultados e avaliar impacto de intervenções específicas/multifacetadas – educacionais, operacionais, logísticas –, é aconselhável a associação de vários métodos de monitoramento, pois estes complementam as limitações intrínsecas entre si.

Visando a manutenção de um ambiente microbiologicamente seguro, sugerimos maior investimento nas práticas de L&D de ECAT em UPA's 24h: educação permanente, contínuo monitoramento, *feedback* de resultados, supervisão, orientação, auditoria periódica, além de adequação quantitativa e qualitativa de recursos humanos e materiais, segundo as práticas baseadas em evidências. Nessa direção, a sala de emergência merece especial atenção, dado que a literatura registra, e a nossa prática clínica confirma, que pode haver quebra do rigor asséptico durante a realização de procedimentos invasivos em situação de emergência.

## REFERÊNCIAS

---

## 8 REFERÊNCIAS

1. Aiken ZA, Wilson M, Pratten J. Evaluation of ATP bioluminescence assays for potential use in a hospital setting. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32(5):507-9.
2. Alfa MJ, Olson N, Murray BL. Adenosine tri-phosphate (ATP)-based cleaning monitoring in health care: how rapidly does environmental ATP deteriorate? *J Hosp Infect.* 2015;90(1):59-65.
3. Al-Hamad A, Maxwell S. How clean is clean? Proposed methods for hospital cleaning assessment. *J Hosp Infect.* 2008;70(4):328-34.
4. Amodio E, Dino C. Use of ATP bioluminescence for assessing the cleanliness of hospital surfaces: a review of the published literature (1990-2012). *J Infect Public Health.* 2014;7(2):92-8.
5. Anderson RE, Young V, Stewart M, Robertson C, Dancer SJ. Cleanliness audit of clinical surfaces and equipment: who cleans what? *J Hosp Infect.* 2011;78(3):178-81.
6. Attaway HH 3rd, Fairey S, Steed LL, Salgado CD, Michels HT, Schmidt MG. Intrinsic bacterial burden associated with intensive care unit hospital beds: effects of disinfection on population recovery and mitigation of potential infection risk. *Am J Infect Control.* 2012;40(10):907-12.
7. Aycicek H, Oguz U, Karci K. Comparison of results of ATP bioluminescence and traditional hygiene swabbing methods for the determination of surface cleanliness at a hospital kitchen. *Int J Hyg Environ Health.* 2006;209(2):203-6.
8. Bergen LK, Meyer M, Hog M, Rubenhagen B, Andersen LP. Spread of bacteria on surfaces when cleaning with microfiber cloths. *J Hosp Infect.* 2009;71(2):132-7.
9. Bhalla A, Pultz NJ, Gries DM, Ray AJ, Eckstein EC, Aron DC, et al. Acquisition of nosocomial pathogens on hands after contact with environmental surfaces near hospitalized patients. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2004;25(2):164-7.
10. Bogusz A, Stewart M, Hunter J, Yip B, Reid D, Robertson C, Dancer SJ. How quickly do hospital surfaces become contaminated after detergent cleaning? *Healthcare Infect.* 2013;18(1):3-9.
11. 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.* 2009;30(7):678-84.

12. 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*. 2011;32(12):1187-93.
13. Boyce JM, Havill NL, Lipka A, Havill H, Rizvani R. Variations in hospital daily cleaning practices. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010;31(1):99-101.
14. Boyce JM. Modern technologies for improving cleaning and disinfection of environmental surfaces in hospitals. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2016;5(10). doi: 10.1186/s13756-016-0111-x.
15. Branch-Elliman W, Robillard E, McCarthy G Jr, Gupta K. Direct feedback with the ATP luminometer as a process improvement tool for terminal cleaning of patient rooms. *Am J Infect Control*. 2014;42(2):195-7.
16. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Higienização das mãos em serviços de saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília: Anvisa, 2007.
17. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2010.
18. Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Anvisa, 2012.
19. Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisa envolvendo Seres Humanos. Resolução 466 de 2012.
20. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 104 de 15 de janeiro de 2014. Altera a Portaria nº 342/GM/MS de 4 março de 2013. *Diário Oficial da República Federativa da União*, 2014.
21. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 342/GM/MS de 4 de março de 2013. Redefine as diretrizes para implantação do Componente Unidade de Pronto Atendimento (UPA 24h) e do conjunto de serviços de urgência 24 (vinte e quatro) horas não hospitalares da Rede de Atenção às Urgências e Emergências (RUE). *Diário Oficial da República Federativa da União*, 2013.
22. Brasil. Ministério da Saúde. Texto da internet. <http://www.pac.gov.br/comunidade-cidada/upa-unidade-de-pronto-atendimento>

23. Carling P. Methods for assessing the adequacy of practice and improving room disinfection. *Am J Infect Control*. 2013;41(5 Suppl):S20-5.
24. Carling PC, Bartley JM. Evaluating hygienic cleaning in health care settings: What you do not know can harm your patients. *Am J Infect Control*. 2010;38(5 Suppl 1):S41-50.
25. Carling PC, Briggs JL, Perkins J, Highlander D. Improved cleaning of patient rooms using a new targeting method. *Clin Infect Dis*. 2006;42(3):385-8.
26. Carling PC, Parry MF, Bruno-Murtha LA, Dick B. Improving environmental hygiene in 27 intensive care units to decrease multidrug-resistant bacterial transmission. *Crit Care*. 2010;38(4):1054-9.
27. Carling PC, Parry MM, Rupp ME, Po JL, Dick B, Von Beheren S. Improving cleaning of the environment surrounding patients in 36 acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29(11):1035-41.
28. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Options for evaluating environmental cleaning. Division of Healthcare Quality Promotion, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases, CDC, Atlanta, Georgia. 2010.
29. Chagas TP, Seki LM, da Silva DM, Asensi MD. Occurrence of KPC-2-producing *Klebsiella pneumoniae* strains in hospital wastewater. *J Hosp Infect*. 2011;77(3):281.
30. 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*. 2014;2(9):1002-3.
31. Cooper RA, Griffith CJ, Malik RE, Obee P, Looker N. Monitoring the effectiveness of cleaning in four British hospitals. *Am J Infect Control*. 2007;35(5):338-41.
32. Dancer SJ, Coyne M, Speekenbrink A, Samavedam S, Kennedy J, Wallace PGM. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) acquisition in an intensive care unit (ICU). *Am J Infect Control*. 2006;34(10):10-7.
33. Dancer SJ. Controlling hospital-acquired infection: focus on the role of the environment and new technologies for decontamination. *Clin Microbiol Rev*. 2014;27(4):665-90.
34. Dancer SJ. Hospital cleaning in the 21st century. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2011;30(12):1473-81.

35. Dancer SJ. How do we assess hospital cleaning? A proposal for microbiological standards for surface hygiene in hospitals. *J Hosp Infect.* 2004;56(1):10-5.
36. Dancer SJ. Importance of the environment in meticillin resistant *Staphylococcus aureus* acquisition: the case for hospital cleaning. *Lancet Infect Dis.* 2008;8(2):101-13.
37. Dancer SJ. The role of environmental cleaning in the control of hospital-acquired infection. *J Hosp Infect.* 2009;73(4):378-85.
38. Drees M, Snyder NDR, Schmid CH, Barefoot L, Hansjosten K, Vue PM et al. Prior environmental contamination increases the risk of acquisition of vancomycin-resistant Enterococci. *Clin Infect Dis.* 2008;46(5):678-85.
39. Ferreira AM, Andrade D, Rigotti MA, Almeida MTG, Guerra OD, Santos Junior AG. Assessment of disinfection of hospital surfaces using different monitoring methods. *Rev Latino-Am Enfermagem.* 2015;23(3):466-74.
40. Ferreira AM, Andrade D, Rigotti MA, Almeida MTG. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* on surfaces of an Intensive Care Unit. *Acta Paul Enferm.* 2011b;24(4):453-8.
41. Ferreira AM, Andrade D, Rigotti MA, Ferreira MVF. Condition of Cleanliness of Surfaces Close to Patients in an Intensive Care Unit. *Rev Latino-Am Enferm.* 2011a;19(3):557-64
42. Ferreira AM, Barcelos LS, Rigotti MA, Andrade D, Andreotti JT, Almeida MTG. Areas of hospital environment: a possible underestimated microbes reservoir? - integrative review. *Rev Enferm UFPE OnLine.* 2013;7(n. esp.):4171-82.
43. Ferreira AM, de Andrade D, de Almeida MT, Cunha KC, Rigotti MA. Egg crater mattresses: a deposit of methicillin-resistant *staphylococcus aureus*? *Rev Esc Enferm USP.* 2011;45(1):161-6.
44. Fitzgerald T, Sholtz LA, Marion N, Turner P, Carling PC, Rupp ME. Maintenance of environmental services cleaning and disinfection in the ICU after a performance improvement project. *Am J Infect Control.* 2012;40(5):e159. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajic.2012.04.281>
45. French GL, Otter JA, Shannon KP, Adams NMT, Watling D, Parks MJ. Tackling contamination of the hospital environment by methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): a comparison between conventional terminal cleaning and hydrogen peroxide vapour decontamination. *J Hosp Infect.* 2004; 57(1):31-7.

46. Frota OP, Ferreira AM, Loureiro MDR, Cheade MFM, Reis MG. O uso de equipamento de proteção individual por profissionais de enfermagem na aspiração endotraqueal. *Rev Enferm UERJ*. 2012;20(esp.1):625-30.
47. Frota OP, Loureiro MDR, Ferreira AM. Open system endotracheal suctioning: practices of intensive care nursing professionals. *Esc Anna Nery*. 2014;18(2):296-302.
48. Frota OP. Colheita de aspirado traqueal para o diagnóstico microbiológico de pneumonia associada à ventilação mecânica: comparação de duas técnicas [dissertação de mestrado]. Campo Grande (MS): Programa de Pós-graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 2013, 96 p.
49. Fushimi R, Takashina M, Yoshikawa H, Kobayashi H, Okubo T, Nakata S et al. Comparison of adenosine triphosphate, microbiological load, and residual protein as indicators for assessing the cleanliness of flexible gastrointestinal endoscopes. *Am J Infect Control*. 2013;41(2):161-4.
50. Gebel J, Exner M, French G, Chartier Y, Christiansen B, Gemein S et al. The role of surface disinfection in infection prevention. *GMS Hyg Infect Control*. 2013;8(1): Doc10. doi: 10.3205/dgkh000210
51. Gerba CP. Quaternary ammonium biocides: efficacy in application. *Appl Environ Microbiol*. 2015;81(2):464-9.
52. Gibbs SG, Sayles H, Chaika O, Hewlett A, Colbert A, Smith PW. Evaluation of the relationship between ATP bioluminescence assay and the presence of organisms associated with healthcare-associated infections. *Healthcare Infection*. 2014;19(3):101-7.
53. Gillespie E, Wilson J, Lovegrove A, Scott C, Abernethy M, Kotsanas D et al. Environment cleaning without chemicals in clinical settings. *Am J Infect Control*. 2013;41(5):461-3.
54. Goodman ER, Platt R, Bass R, Onderdonk AB, Yokoe DS, Huang SS. 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. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29(7):593-9.
55. Gordon L, Bruce N, Suh KN, Roth V. Evaluating and operationalizing an environmental auditing program: a pilot study. *Am J Infect Control*. 2014;42(7):702-7.
56. Griffith C, Cooper R, Gilmore J, Davies C, Lewis M. An evaluation of hospital cleaning regimes and standards. *J Hosp Infect*. 2000;45(1):19-28.

57. Griffith CJ, Obee P, Cooper RA, Burton NF, Lewis M. The effectiveness of existing and modified cleaning regimens in a Welsh hospital. *J Hosp Infect.* 2007;66(4):352-9.
58. Hardy K, Abbott G, Bashford S, Bucior H, Codd J, Holland M, et al. Can measuring environmental cleanliness using ATP aid in the monitoring of wards with periods of increased incidence of *Clostridium difficile*? *J Infect Prev.* 2014;15(1):31-5.
59. Havill NL, Havill HL, Mangione E, Dumigan DG, Boyce JM. Cleanliness of portable medical equipment disinfected by nursing staff. *Am J Infect Control.* 2011;39(7):602-4.
60. Havill NL. Best practices in disinfection of noncritical surfaces in the health care setting: creating a bundle for success. *Am J Infect Control.* 2013;41(5 Suppl):S26-30.
61. Hayden MK, Blom DW, Lyle EA, Moore CG, Weinstein RA. Risk of hand or glove contamination after contact with patients colonized with vancomycin-resistant *enterococcus* or the colonized patients' environment. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2008;29(2):149-54.
62. Hegstad K, Langsrud S, Lunestad BT, Scheie AA, Sunde M, Yazdankhah SP. Does the wide use of quaternary ammonium compounds enhance the selection and spread of antimicrobial resistance and thus threaten our health? *Microb Drug Resist.* 2010;16(2):91-104.
63. Hota B. Contamination, disinfection, and cross-colonisation? Are hospital surfaces reservoirs for nosocomial infection? *Clin Infect Dis.* 2004;39:1182-9.
64. Huang SS, Datta R, Platt R. Risk of acquiring antibiotic-resistant bacteria from prior room occupants. *Arch Intern Med.* 2006;166(18):1945-51.
65. 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.* 2015;43(8):882-6.
66. Kayabas U, Bayraktar M, Otlu B, Ugras M, Ersoy Y, Bayindir Y et al. An outbreak of *Pseudomonas aeruginosa* because of inadequate disinfection procedures in a urology unite: A pulsed-field gel electrophoresis-based epidemiologic study. *Am J Infect Control.* 2008;36(1):33-8.
67. Knape L, Hambræus A, Lytsy B. The adenosine triphosphate method as a quality control tool to assess 'cleanliness' of frequently touched hospital surfaces. *J Hosp Infect.* 2015;91(2):166-70.

68. Kramer A, Schwebke I, Kampf G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect Dis.* 2006;6:130. doi: 10.1186/1471-2334-6-130
69. Leas BF, Sullivan N, Han JH, Pegues DA, Kaczmarek JL, Umscheid CA, et al. Environmental Cleaning for the Prevention of Healthcare-Associated Infections [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2015 Aug. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK311016/>
70. Lewis T, Griffith C, Gallo M, Weinbren M. A modified ATP benchmark for evaluating the cleaning of some hospital environmental surfaces. *J Hosp Infect.* 2008;69(2):156-63.
71. Luick L, Thompson PA, Looock MH, Vetter SL, Cook J, Guerrero DM. Diagnostic assessment of different environmental cleaning monitoring methods. *Am J Infect Control.* 2013;41(8):751-2.
72. Malik RE, Cooper RA, Griffith CJ. Use of audit tools to evaluate the efficacy of cleaning systems in hospitals. *Am J Infect Control.* 2003;31(3):181-7.
73. Mitchell BG, Wilson F, Dancer SJ, McGregor A. Methods to evaluate environmental cleanliness in healthcare facilities. *Healthc Infect.* 2013;18(1):23-30.
74. Moore G, Griffith C, Fielding L. A comparison of traditional and recently developed methods for monitoring surface hygiene within the food industry: a laboratory study. *Dairy, Food and Environmental Sanitation.* 2001;21(6):478-88.
75. Moore G, Griffith C. A comparison of surface sampling methods for detecting coliforms on food contact surfaces. *Food Microbiol.* 2002;19(1):65-73.
76. Moore G, Griffith C. A laboratory evaluation of the decontamination properties of microfibre cloths. *J Hosp Infect.* 2006;64(4):379-85.
77. Moore LE, Ledder RG, Gilbert P, McBain AJ. In vitro study of the effect of cationic biocides on bacterial population dynamics and susceptibility. *Appl Environ Microbiol.* 2008;74(15):4825-34.
78. Mulvey D, Redding P, Robertson C, Woodall C, Kingsmore P, Bedwell D, et al. Finding a benchmark for monitoring hospital cleanliness. *J Hosp Infect.* 2011;77(1):25-30.
79. Murphy CL, Macbeth DA, Derrington P, Gerrard J, Faloon J, Kenway K, et al. An assessment of high touch object cleaning thoroughness using a fluorescent marker in two Australian hospitals. *Healthc Infect.* 2011;16(4):156-6.

80. National Health & Medical Research Council. Australian Guidelines for the Prevention and Control of Infection in Healthcare. Canberra: NHMRC; 2010.
81. Obee P, Griffith CJ, Cooper RA, Bennion NE. An evaluation of different methods for the recovery of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from environmental surfaces. *J Hosp Infect.* 2007;65(1):35-41.
82. Pratt RJ, Pellowe CM, Wilson JA, Loveday HP, Harper PJ, Jones S, et al. epic2: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect.* 2007;65(Suppl 1):S1-59.
83. Profilática. Ficha de informação de segurança de produto químico N. 08: Incidin® extra N. Acessado em: 11 de setembro de 2015. Disponível em: <http://www.riscobiologico.org/lista/20130820.pdf>
84. Ray AJ, Høyen CK, Taub TF, Eckstein EC, Donskey CJ. Nosocomial transmission of vancomycin-resistant enterococci from surfaces. *JAMA.* 2002;287(11):1400-1.
85. Rigotti MA, Ferreira AM, Nogueira MCL, Almeida MTG, Guerra OG, Andrade D. Evaluation of three surface friction techniques for the removal of organic matter. *Texto Contexto Enferm.* 2015;24(4):1061-70.
86. Sattar SA, Maillard JY. The crucial role of wiping in decontamination of high-touch environmental surfaces: review of current status and directions for the future. *Am J Infect Control.* 2013;41(5 Suppl):S97-104.
87. Sciortino CV, Giles RA. Validation and comparison of three adenosine triphosphate luminometers for monitoring hospital surface sanitization: a Rosetta Stone for adenosine triphosphate testing. *Am J Infect Control.* 2012;40(8):e233-9.
88. Sehulster L, Chinn RY, Arduino MJ, Carpenter J, Donlan R, Ashford D. et al. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations from CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Chicago, IL: American Society for Healthcare Engineering/American Hospital Association; 2004.
89. Shama G, Malik DJ. The uses and abuses of rapid bioluminescence-based ATP assays. *Int J Hyg Environ Health.* 2013;216(2):115-25.
90. Shaughnessy MK, Micielli RL, DePestel DD, Arndt J, Strachan CL, Welch KB, et al. Evaluation of hospital room assignment and acquisition of infection. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32(3):201-6.

91. 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.* 2009;72(2):140-6.
92. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L; Health Care Infection Control Practices Advisory Committee. 2007 Guideline for isolation precautions: preventing transmission of infectious agents in health care settings. *Am J Infect Control.* 2007;35(Suppl 2):S65-S164.
93. Sifuentes LY, Gerba CP, Weart I, Engelbrecht K, Koenig DW. Microbial contamination of hospital reusable cleaning towels. *Am J Infect Control.* 2013;41(10):912-5.
94. Silva GS, Samico I, Dubeux LS, Felisberto E. Redes de atenção às urgências e emergências: pré-avaliação das Unidades de Pronto Atendimento (UPAs) em uma região metropolitana do Brasil. *Rev Bras Saude Mater Infant.* 2012;12(4):445-8.
95. Sitzlar B, Deshpande A, Fertelli D, Kundrapu S, Sethi AK, Donskey CJ. An environmental disinfection odyssey: Evaluation of sequential interventions to improve disinfection of *Clostridium difficile* isolation rooms. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2013;34(5):459-65.
96. 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.* 2013;18(25):80-5.
97. 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.* 2013;2:26. doi: 10.1186/2047-2994-2-26
98. Tezel U, Pavlostathis SG. Quaternary ammonium disinfectants: microbial adaptation, degradation and ecology. *Curr Opin Biotechnol.* 2015;33:296-304.
99. Trajtman AN, Manickam K, Alfa MJ. Microfiber cloths reduce the transfer of *Clostridium difficile* spores to environmental surfaces compared with cotton cloths. *Am J Infect Control.* 2015;43(7):686-9
100. Tung G, Macinga D, Arbogast J, Jaykus LA. Efficacy of commonly used disinfectants for inactivation of human noroviruses and their surrogates. *J Food Prot.* 2013;76(7):1210-7.
101. Tyski S, Grzybowska W, Grzeszczuk S, Leszczyński P, Staniszevska M, Röhm-Rodowald E, et al. Antimicrobial activity of glucoprotamin-containing disinfectants. *Pol J Microbiol.* 2009;58(4):347-53.

- 
102. Warnes SL, Highmore CJ, Keevil CW. Horizontal transfer of antibiotic resistance genes on abiotic touch surfaces: implications for public health. *MBio*. 2012;3(6):e00489-12. doi: 10.1128/mBio.00489-12
  103. Willis C, Morley R, Westbury J, Greenwood M, Pallett A. Evaluation of ATP bioluminescence swabbing as a monitoring and training tool for effective hospital cleaning. *Brit J Infect Control*. 2007;8(5):17-21.
  104. Zachary KC, Bayne PS, Morrison VJ, Ford DS, Silver LC, Hooper DC. Contamination of gowns, gloves, and stethoscopes with vancomycin-resistant enterococci. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2001;22(9):560-4.
  105. Zambrano AA, Jones A, Otero P, Ajenjo MC, Labarca JA. Assessment of hospital daily cleaning practices using ATP bioluminescence in a developing country. *Braz J Infect Dis*. 2014;18(6):675-7.
  106. Zoutman DE, Ford BD, Sopha K. Environmental cleaning resources and activities in Canadian acute care hospitals. *Am J Infect Control*. 2014;42(5):490-4.

## APÊNDICES

---

## APÊNDICES

**Apêndice A - Formulário para coleta de dados**

UPA							
Fase: ____		Data: _____		Coleta n. _____			
SALA	SUPERFÍCIE	Inspeção Visual		ATP		UFC	
		Antes Limpeza	Depois Limpeza	Antes Limpeza	Depois Limpeza	Antes Limpeza	Depois Limpeza
Emergência	Bancada Medicação						
	Monitor cardíaco						
Medicação	Bancada Medicação						
Curativo	Carrinho curativo						
Observação	Colchão						

UPA							
Fase: ____		Data: _____		Coleta n. _____			
SALA	SUPERFÍCIE	Inspeção Visual		ATP		UFC	
		Antes Limpeza	Depois Limpeza	Antes Limpeza	Depois Limpeza	Antes Limpeza	Depois Limpeza
Emergência	Bancada Medicação						
	Monitor cardíaco						
Medicação	Bancada Medicação						
Curativo	Carrinho curativo						
Observação	Colchão						

UPA							
Fase: ____		Data: _____		Coleta n. _____			
SALA	SUPERFÍCIE	Inspeção Visual		ATP		UFC	
		Antes Limpeza	Depois Limpeza	Antes Limpeza	Depois Limpeza	Antes Limpeza	Depois Limpeza
Emergência	Bancada Medicação						
	Monitor cardíaco						
Medicação	Bancada Medicação						
Curativo	Carrinho curativo						
Observação	Colchão						

**Apêndice B – Termo de consentimento Livre e Esclarecido****TERMO DE CONCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

*Três Lagoas-MS,.....de.....de 2014*

Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa. Você precisa decidir se quer participar ou não. Por favor, não se apresse em tomar a decisão. Leia cuidadosamente o que se segue e pergunte ao responsável pelo estudo qualquer dúvida que você tiver.

Como doutorando do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Desenvolvimento na Região Centro-Oeste da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), estamos desenvolvendo para a tese a pesquisa sobre o tema **métodos de avaliação da limpeza e desinfecção de superfícies em Unidade de Pronto Atendimento**.

Este estudo tem como objetivo geral avaliar a eficácia de intervenções na limpeza de superfícies da unidade de saúde que você trabalha.

Para tanto, foi realizada avaliação da eficiência do procedimento de limpeza/desinfecção das superfícies executado rotineiramente nesta unidade. Diante dos resultados que já temos, de agora em diante, será implantado um conjunto de intervenções (padronização de um método de limpeza adequado e aplicável na unidade e sessões de palestras que visam sua qualificação para esta tarefa). Depois, avaliaremos se houveram melhorias na limpeza/desinfecção das superfícies ambientais. Todos os resultados das avaliações da limpeza/desinfecção das superfícies serão informados a você para que possa avaliar sua prática.

Informamos que sua participação é de inestimável importância, mas, se não desejar participar do estudo não sofrerá nenhum dano ou prejuízo e poderá retirar-se no momento que julgar oportuno.

Gostaríamos de deixar documentado que: sua participação é confidencial e as informações obtidas serão utilizadas apenas para fins científicos, mantendo o anonimato dos participantes, a menos que requerida por lei; o procedimento de coleta de dados não oferece nenhum risco aos participantes; não há previsão de gasto financeiro e/ou ressarcimento de despesas pelos participantes da pesquisa; se

almejar fazer qualquer questionamento em relação à pesquisa poderá entrar em contato com o pesquisador pelo telefone (67) 9275-4526 ou para perguntas sobre seus direitos como participante no estudo chame o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (067) 3345-7187, você também poderá receber os resultados dessa pesquisa quando forem publicados; terão acesso aos arquivos, para processamento dos dados, o pesquisador e os demais profissionais envolvidos nesse estudo, sem, contudo, violar a confidencialidade necessária; o pesquisador arquivará o termo de consentimento, e, em nenhuma circunstância, ele será apreciado por outra pessoa; se concordar, você receberá uma via assinada deste termo de consentimento.

Eu, \_\_\_\_\_, declaro que li e entendi este formulário de consentimento e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que sou voluntário a tomar parte neste estudo.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do voluntário

\_\_\_\_\_  
Assinatura do pesquisador

**ANEXOS**

---

## ANEXOS

Anexo 1: Rótulo do Incidin® extra N e informações cadastradas no site da ANVISA.

# INCIDIN® EXTRA N

ASSISTÊNCIA À SAÚDE

**DESINFETANTE  
DE NÍVEL  
INTERMEDIÁRIO**



**ANTES DE USAR LEIA AS INSTRUÇÕES DO RÓTULO**

**Modo de uso**

**Desinfecção de superfícies fixas:** Diluir o Incidin Extra N na concentração de 0,5% (5 mL do produto em 995 mL de água) e aplicar com um pano ou mop na superfície a ser desinfetada. Não há necessidade de enxágue. Tempo de contato: 10 minutos.

**Desinfecção de nível intermediário:** Diluir o Incidin Extra N na concentração de 1% (10mL do produto em 990 mL de água). Imergir os artigos na solução. Tempo de contato: 30 minutos. Enxaguar e secar os artigos antes do uso. Verificar a atividade da solução em uso com a fita teste específica do Incidin Extra N, fornecida pela Profilática. A solução deve ser descartada após 30 dias do preparo ou quando a leitura da fita teste indicar o resultado "inativo", ou seja, concentração de princípio ativo inferior a 2.600 ppm.

**Restrições de uso:** Incompatível com aldeídos.

**Composição:**  
Glucoprotamina 12,4%, cloreto de alquil dimetil benzil amônio 15%, surfactante não iônico, solvente, agente complexante, agente anticorrosivo e água.

**PRODUTO EXCLUSIVAMENTE DE USO PROFISSIONAL - PROIBIDA A VENDA DIRETA AO PÚBLICO**

**PRECAUÇÕES E CUIDADOS EM CASO DE ACIDENTE:**  
**CONSERVE FORA DO ALCANCE DE CRIANÇAS E ANIMAIS DOMÉSTICOS.**

Usar Equipamento de proteção individual (avental, luvas, máscara e óculos de proteção) ao manusear o produto. Não ingerir. Não aplicar sobre pessoas, alimentos e animais. Em caso de ingestão accidental, não induzir o vômito. Consulte um médico imediatamente levando a embalagem ou o rótulo do produto. Não dê nada por via oral a uma pessoa inconsciente. Em caso de contato com os olhos e pele, lavar com água em abundância durante 15 minutos. Se a irritação persistir consulte um médico, levando a embalagem ou o rótulo do produto. Não misturar com outros produtos. Manter o produto em sua embalagem original. Não reutilizar as embalagens. Lave os objetos ou utensílios usados como medida antes de reutilizá-los.

**Método de inativação e descarte:**  
O produto diluído pode ser descartado diretamente na rede de esgoto, sem necessidade de tratamento.

**Conservação:**  
Estocar na embalagem original, em lugar fresco e ao abrigo de luz solar direta.

**Informações sobre o produto**

Importador exclusivo para o Brasil  
Profilática Produtos Odonto  
Médico Hospitalares Ltda  
Rua José Cheimfert, 315 - Barigui  
CEP 83707-690 - Araucária/PR  
CNPJ 03.022.656/0001-01  
Tel/Fax: (41) 3345-7500  
sac@profilatica.com.br  
Aut. Func./M.S. 3.02.430-3

**Fabricante**  
Ecolab Deutschland GmbH  
Reisholzer Werftstr. 38-42  
D-40589 Düsseldorf - ALEMANHA

**CONTÉM 6 L**  
Registro no MS  
nº 3.2430.0003.001-8

Farmacêutica Resp.:  
Suelem Franceline Rocha  
CRF PR 17732

Lote: **APROVADO**  
*2109105*

Val.: 4 anos após a data de fabricação.

**Centro de Informações Toxicológicas: 0800 410148**



 **Ministério da Saúde**



Agência Nacional  
de Vigilância Sanitária  
www.anvisa.gov.br

## Consulta de Produtos



Institucional

Anvisa Divulga

Serviços

Áreas de Atuação

Legislação

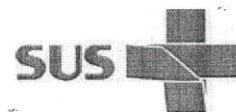
Espaço Cidadão

Profissional de Saúde

Setor Regulado

**Detalhe do Produto : INCIDIN EXTRA N**

<b>Nome da Empresa:</b>	PROFILÁTICA PRODUTOS ODONTO MÉDICO HOSPITALARES LTDA		
<b>CNPJ:</b>	03.022.656/0001-01	<b>Autorização:</b>	3024303
<b>Produto:</b>	INCIDIN EXTRA N		
<b>Categoria:</b>	DESINFETANTE DE NÍVEL INTERMEDIÁRIO		
<b>Registro:</b>	324300003		
<b>Processo:</b>	25351.364727/2010-98		
<b>Vencimento do Registro:</b>	06/2020		

**Anexo 2: Carta da anuência da secretária municipal de saúde de Três Lagoas/MS.****DECLARAÇÃO**

Declaro para os devidos fins que AUTORIZO a realização do Projeto de Pesquisa intitulado por "IMPACTO DE INTERVENÇÕES NA LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIES DE UMA REDE BÁSICA DE SAÚDE", a sob a responsabilidade do pesquisador Profº. Dr. Adriano Menis Ferreira, docente do curso de Enfermagem da UFMS/ CPTL, que pretende avaliar a eficácia de intervenções na limpeza e desinfecção de superfícies em três (03) Unidades de Saúde da Atenção Básica de Três Lagoas/MS. O pesquisador se compromete em enviar o Relatório Final com os resultados obtidos, afim de nortear planejamentos quanto a políticas públicas nesta temática.

Sem mais para o momento, agradeço antecipadamente.

Atenciosamente,

Eliane Cristina Figueiredo Brilhante  
Secretária de Saúde de Três Lagoas/MS

Eliane Cristina Figueiredo Brilhante  
Secretária Municipal de Saúde  
Três Lagoas - MS

12/05/14

## Anexo 3: Carta da aprovação do comitê de ética em pesquisas com seres humanos.

13/11/2015 Plataforma Brasil

Saúde Ministério da Saúde

Plataforma Brasil

Principal Sair

Público Pesquisador Alterar Meus Dados Adriano Menis Ferreira - Pesquisador | V3.0

Cadastros Sua sessão expira em: 50min 59

### DETALHAR PROJETO DE PESQUISA

#### DADOS DA VERSÃO DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** IMPACTO DE INTERVENÇÕES NA LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIES DE UMA REDE BÁSICA DE SAÚDE  
**Pesquisador Responsável:** Adriano Menis Ferreira  
**Área Temática:**  
**Versão:** 3  
**CAAE:** 37896414.9.0000.0021  
**Submetido em:** 16/12/2014  
**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS  
**Situação da Versão do Projeto:** Aprovado  
**Localização atual da Versão do Projeto:** Pesquisador Responsável  
**Patrocinador Principal:** FUNDO DE APOIO E DESENV. DO ENSINO, CIÊNCIA E TECN. DO ESTADO DO MS

Comprovante de Receção:  PB\_COMPROVANTE\_RECEPCAO\_385916

#### DOCUMENTOS DO PROJETO DE PESQUISA

Tipo de Documento	Situação	Arquivo	Postagem	Ações
Versão Atual Aprovada (PO) - Versão 3				
Projeto Original (PO) - Versão 3				
Documentos do Projeto				
Declaração de Instituição e Infraestrutura				
Folha de Rosto - Submissão 1				
Informações Básicas do Projeto - Subm				
Outros - Submissão 1				
Projeto Detalhado / Brochura Investigad				
TGLE / Termos de Assentimento / Justi				
Apreciação 1 - Universidade Federal do Ma				
Projeto Completo				

#### LISTA DE APRECIÇÕES DO PROJETO

Apreciação	Pesquisador Responsável	Versão	Submissão	Modificação	Situação	Exclusiva do Centro Coord.	Ações
PO	Adriano Menis Ferreira	3	16/12/2014	31/03/2015	Aprovado	Não	   

#### HISTÓRICO DE TRÂMITES

Apreciação	Data/Hora	Tipo Trâmite	Versão	Perfil	Origem	Destino	Informações
PO	31/03/2015 18:29:56	Parecer liberado			Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS		
PO	31/03/2015 18:27:19	Parecer do colegiado emitido			Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	
PO	18/03/2015 01:00:43	Parecer do relator emitido			Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	
PO	18/03/2015 00:56:50	Aceleração de Elaboração de Relatório			Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	
PO	26/02/2015 21:16:52	Confirmação de Indicação de Relatório			Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	
PO	26/02/2015 18:01:34	Indicação de Relatório			Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	
PO	26/02/2015 18:01:02	Aceleração do PP			Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	
PO	16/12/2014 20:27:22	Submetido para avaliação do CEP		Pesquisador Principal	PESQUISADOR RESPONSÁVEL	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	
PO	12/12/2014 19:56:15	Parecer liberado			Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	
PO	12/12/2014 19:56:01	Parecer do colegiado emitido			Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS	

Coorôlnola 1 a 10 de 24 registro(s)

http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil/visao/pesquisador/gerirPesquisa/gerirPesquisaAgrupador.jsf

1/2

13/11/2015

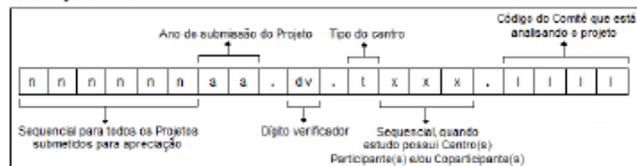
Plataforma Brasil

**LEGENDA:**

**(\*) Apreciação**

PO = Projeto Original de Centro Coordenador	POp = Projeto Original de Centro Participante	POc = Projeto Original de Centro Coparticipante
E = Emenda de Centro Coordenador	Ep = Emenda de Centro Participante	Ec = Emenda de Centro Coparticipante
N = Notificação de Centro Coordenador	Np = Notificação de Centro Participante	

**(\*) Formação do CAEE**



[Voltar](#)