

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM**

ELAINE APARECIDA SILVA NASCIMENTO

**DIFERENTES MÉTODOS DE MONITORAMENTO PARA AVALIAÇÃO
DA LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIE EM SALA
OPERATÓRIA**

**SÃO PAULO
2018**

ELAINE APARECIDA SILVA NASCIMENTO

**DIFERENTES MÉTODOS DE MONITORAMENTO PARA AVALIAÇÃO
DA LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE SUPERFÍCIE EM SALA
OPERATÓRIA**

Versão Corrigida da dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem na Saúde do Adulto da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Enfermagem na Saúde do Adulto

Orientadora: Prof^a. Dr.^a Vanessa de Brito Poveda

VERSÃO CORRIGIDA

A versão original encontra-se disponível na Biblioteca da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo.

**SÃO PAULO
2018**

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Assinatura: _____

Data: ___/___/___

Catálogo na Publicação (CIP)
Biblioteca “Wanda de Aguiar Horta”
Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo

Nascimento, Elaine Aparecida Silva

Diferentes métodos de monitoramento para avaliação da limpeza e desinfecção de superfície em sala operatória / Elaine Aparecida Silva Nascimento. São Paulo, 2018.

106 p.

Dissertação (Mestrado) – Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Vanessa de Brito Poveda

Área de concentração: Enfermagem na Saúde do Adulto

1. Enfermagem.
2. Centro cirúrgico hospitalar.
3. Desinfecção. I. Título.

Nome: Elaine Aparecida Silva Nascimento

Título: Diferentes métodos de monitoramento para avaliação da limpeza e desinfecção de superfície em sala operatória.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem na Saúde do Adulto da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: ___/___/___

Banca Examinadora

Orientadora Prof^a Dr^a Vanessa de Brito Poveda

Instituição _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedicatória

Agradeço a **DEUS** por ter abençoado todos os dias da minha vida, por iluminar meu caminho e por me dar força para seguir sempre em frente e não desanimar perante as dificuldades.

Agradeço meus familiares, pelo amor, pela compreensão e por compartilharem todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais, Nivaldo (*in memoriam*) e Sinésia, meu alicerce, minha inspiração, meu porto seguro, essa vitória é por vocês.

Ao meu esposo, Mario Sérgio, companheiro, parceiro, amigo, me apoiando em todos os momentos difíceis, obrigada pela sua compreensão e ajuda incondicional. Te amo!

Ao meu filho, Pedro Augusto, que me fez uma pessoa muito melhor, obrigada pela paciência nos momentos de ausência. Amor eterno!

Às minhas irmãs, Márcia e Regiane, sempre com palavras de carinho e incentivo, sempre acreditando em meu potencial! Obrigada pelo apoio de sempre.

Aos meus amados sobrinhos Lucas Ramos e Victor Vasconcelos, amores da minha vida, que sempre me encheram de orgulho e alegria.

Agradecimentos

À orientadora, Prof.^a Dr.^a Vanessa de Brito Poveda, que, com competência e incentivo, soube me conduzir e acompanhar neste trabalho com seus ensinamentos. Destaco minha admiração e meu sincero e especial agradecimento.

À Prof.^a Dr.^a Kazuko Uchikawa Gaziano, pelas valiosas contribuições no Exame de Qualificação.

À Prof.^a Dr.^a Denise Andrade e Prof.^a Dr.^a Cristina Maria Galvão, meu muito obrigada não apenas pelas importantes contribuições no Exame de Qualificação, mas também pelos apontamentos que tornaram esse trabalho tão gratificante.

À Divisão de Enfermagem, às chefias de Enfermagem e ao Serviço de Educação Continuada, por todos os ensinamentos, desafios e dias vividos e compartilhados.

A todos os enfermeiros, auxiliares e técnicos de Enfermagem do Centro Cirúrgico e da Central de Materiais e Esterilização, pelo apoio, carinho e paciência.

Às Diretorias Geral, Médica e de Enfermagem do Centro Cirúrgico, por acreditarem neste trabalho.

À Anna Simene de Souza Leite pela eficiência na revisão bibliográfica desta pesquisa.

Ao Bernardo pela análise dos dados estatísticos.

Ao João Ítalo pelo apoio na finalização dos dados estatísticos.

À Fernanda Cavalheiro Fernandes pelo apoio incansável para a conquista na parceria do laboratório AFIP.

À Jussimara Monteiro Nurmberger, gerente do núcleo de apoio ao serviço de Controle de Infecção Hospitalar do laboratório AFIP, por ter acreditado neste trabalho e pelo apoio na realização das culturas.

Ao Laboratório AFIP (Associação Fundo de Incentivo a Pesquisa) pela realização e resultados das culturas microbiológicas.

À Comercial 3 ALBE, pelo apoio na liberação do equipamento de ATP e parte dos swabs, pois acreditou nesta pesquisa desde o primeiro momento, em especial à equipe: Mônica, Carol, Alex e Willyan pela incansável ajuda.

À Coordenação de Aprimoramento de Profissionais de Nível Superior – CAPES, Brasil (PROEX-CAPES) e ao PROESA pelo auxílio prestado do material para a fase da coleta de dados.

À querida amiga Rosana Rodrigues pela força, incentivo e apoio em todos os momentos.

A todas as pessoas que, de alguma forma, ajudaram na concretização deste projeto, dedico meu carinho e gratidão.

*“Tudo aquilo que o homem ignora, não existe pra ele. Por isso, o universo de cada um,
se resume no tamanho do seu saber”*

(Albert Einstein)

Nascimento, EAS. Diferentes métodos de monitoramento para avaliação da limpeza e desinfecção de superfície em sala operatória. São Paulo: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2018.

RESUMO

Introdução: A discussão sobre a relevância do ambiente como reservatório de microrganismos tem ganhado destaque e, dessa forma, acredita-se que a limpeza e desinfecção de superfícies, principalmente na sala operatória, seja um fator importante para o controle da contaminação ambiental. No entanto, a avaliação da eficiência da limpeza ambiental está, frequentemente, amparada na inspeção visual. Recentemente, métodos quantitativos de avaliação da limpeza ambiental começaram a ser discutidos, entre eles, adenosina trifosfato (ATP) por bioluminescência.

Objetivo: Avaliar a presença de matéria orgânica ou biológica entre procedimentos de limpeza e desinfecção (LD) de sala operatória (SO) por diferentes métodos de monitoramento: inspeção visual, ATP e análise microbiológica, e verificar a correlação entre os diferentes métodos de monitoramento na avaliação da LD de SO. **Método:** Trata-se de estudo quantitativo, descritivo-exploratório, utilizando como indicadores para a avaliação da LD a inspeção visual, amostras de ATP e cultura microbiológica. As coletas foram realizadas antes e após a LD das seguintes áreas: carro de anestesia, bisturi elétrico, mesa cirúrgica, mesa de apoio do circulante de sala e bomba de infusão. **Resultados:** Foram avaliadas 90 amostras de ATP e 90 amostras microbiológicas de nove salas cirúrgicas em cinco superfícies, e 45 superfícies sofreram inspeção visual após a LD. Houve redução estatisticamente significativa ($p < 0,0001$) dos valores de ATP nos períodos anterior e posterior à LD de SO, com percentual médio de redução de 92,6%. Em relação à inspeção visual, 42 (93,3%) das superfícies avaliadas foram consideradas limpas e apenas três (6,7%) superfícies, a saber, bisturi elétrico, carro de anestesia e mesa cirúrgica, foram consideradas reprovadas. Nas análises microbiológicas houve redução do número de colônias de microrganismos identificados nas superfícies avaliadas; nos casos dos microrganismos *Micrococcus luteus/lylae*, *Rothia dentocariosa*, *Staphylococcus warneri*, *Aeromonas sobria*, *Staphylococcus aureus* e *Moxarella osloensis* os processos de LD foram capazes de eliminar 100% das colônias identificadas.

Conclusão: O processo de LD reduziu a carga microbiana e matéria orgânica das superfícies avaliadas, demonstrada pelos resultados obtidos pelo ATP e avaliação microbiológica, porém, a inspeção visual como ferramenta única para avaliar a eficácia da limpeza de superfícies pode gerar falsa impressão de ambiente limpo. Apesar do ATP por bioluminescência ser uma ferramenta interessante para avaliação da qualidade da limpeza e também como medida educacional, ao demonstrar resultados rapidamente acessíveis à equipe, seu custo elevado pode ser um fator inibidor para a sua implementação em muitas instituições hospitalares brasileiras.

Palavras-chave: Enfermagem. Salas cirúrgicas. Limpeza. Desinfecção.

Nascimento, EAS. Different monitoring methods for evaluation of surface cleaning and disinfection in the operating room. São Paulo: School of Nursing, University of Sao Paulo; 2018.

ABSTRACT

Introduction: The present discussion about the relevance of the environment as a reservoir of microorganisms has gained prominence and is widely accepted that surface cleaning and disinfection, especially in the Operating Rooms is a main factor for environmental contamination control. In spite of this, the efficiency evaluation of environmental cleanliness is often based on visual inspection. Recently, quantitative methods for evaluating environmental cleanliness entered in debate, among them the bioluminescence Adenosine Triphosphate (ATP). **Objective:** To evaluate the presence of organic or biological material between cleaning and disinfection of the operating room by different monitoring methods: visual inspection, ATP and microbiological analysis and to verify the correlation between the different monitoring methods in the evaluation of cleaning and disinfection (CD) of operating rooms. **Method:** This is a descriptive-exploratory quantitative study using visual inspection, ATP samples and microbiological culture as indicators for the evaluation of CD. The collection was performed before and after the CD of the following areas: anesthesia cart, electric scalpel, surgical table, circulating nurse table and infusion pump. **Results:** 90 samples of ATP and 90 microbiological samples from nine operating rooms on five surfaces were evaluated, and 45 surfaces underwent visual inspection after CD. There was a statistically significant reduction ($p < 0.0001$) of the ATP values in the periods before and after OR CD, with a mean reduction percentage of 92.6%. Regarding the visual inspection, 42 (93.3%) of the evaluated surfaces were considered clean and only three (6.7%) surfaces, namely electric scalpel, anesthesia car and surgical table were considered to be faulty. In the microbiological analyzes there was a reduction in the number of colonies of microorganisms identified in the evaluated surfaces, being that in the cases of *Micrococcus luteus lylae* microorganisms. Regarding *Micrococcus luteus lylae*, *Rothia dentocariosa*, *Staphylococcus warneri*, *Aeromonas sober*, *Staphylococcus aureus* and *Moxarella osloensis*, the CD processes were able to eliminate 100% of the colonies identified.

Conclusion: the CD process reduced the microbial load and organic matter of the evaluated surfaces, demonstrated by the results obtained by the ATP and microbiological evaluation, but the visual inspection as a unique tool to evaluate the effectiveness of the cleanliness of surfaces, may generate a false impression of clean environment. Although bioluminescence ATP is an interesting tool for assessing the quality of cleanliness, as well as an educational measure by demonstrating results that are quickly understandable to the team, its high cost may be an inhibiting factor for its implementation in many Brazilian hospitals.

Key words: Nursing. Operating rooms. Cleaning. Disinfection.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos diferentes locais de coleta, segundo seus resultados de ATP (URL) nas análises pré e pós-limpeza e desinfecção. São Paulo, 2018.	58
Tabela 2 - Valores mínimo, máximo e mediana em URL do ATP pré e pós-limpeza e desinfecção da sala operatória. São Paulo, 2018.	58
Tabela 3 - Distribuição da diferença entre os valores de ATP (URL), pré e pós-limpeza e desinfecção, segundo local de coleta. São Paulo, 2018.	59
Tabela 4 - Número de unidades formadoras de colônias (UFC) dos microrganismos identificados nos períodos de pré e pós-LD e seu percentual de redução após a LD. São Paulo, 2018.	60
Tabela 5 - Correlação de ATP e microrganismos com o tempo de cirurgia, tempo de LD e número de pessoas em sala. São Paulo, 2018.	61
Tabela 6 - Percentual médio de redução de UFC após a LD, segundo microrganismo identificado. São Paulo, 2018.	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Frequência de limpeza sugerida em materiais e equipamentos presentes em sala operatória.....	33
Figura 2 – Superfícies analisadas da Sala Operatória do hospital de pesquisa.....	49
Figura 3 - Coleta de swab de ATP em mesa do circulante de sala com molde de policarbonato (10x10cm).....	49
Figura 4 - Luminômetro para leitura do ATP (Novalum®).	49
Figura 5 - Coleta de swab para análise microbiológica em mesa do circulante de sala com molde de policarbonato (10x10cm).....	52
Figura 6 - Molde delimitador de área, swab de ATP e swab microbiológico (Amies).	52

LISTA DE SIGLAS

ATP	Adenosina Trifosfato
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
IDSA	<i>American Society for Infectious Diseases</i>
	Associação Brasileira de Enfermeiros de Centro
SOBECC	Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização
AORN	<i>Association of Perioperative Registered Nurses</i>
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
CC	Centro Cirúrgico
CME	Centro de Material e Esterilização
EPS	Educação Permanente em Saúde
VRE	<i>Enterococcus</i> resistente à vancomicina
HEPA	<i>High Efficiency Particulate Air</i>
IP	Incisional profunda
IS	Incisional superficial
ISC	Infecção de Sítio Cirúrgico
IRAS	Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde
LC	Limpeza Concorrente
LD	Limpeza e Desinfecção
LO	Limpeza Operatória
LP	Limpeza Preparatória
LT	Limpeza Terminal
OMS	Organização Mundial de Saúde
OC	Órgão e Cavidade
H2O2	Peróxido de Hidrogênio
HPV	Peróxido de Hidrogênio a Vapor
PNSP	Plano Nacional de Segurança do Paciente
POP	Procedimento Operacional Padrão
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RI	Revisão Integrativa
SO	Sala Operatória

SUS	Sistema Único de Saúde
SHEA	<i>Society for Healthcare Epidemiology of America</i>
MRSA	<i>Staphylococcus aureus</i> metilina resistente
EPS	Superfícies exopoliméricas
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TSA	<i>Trypticase Soy Agar</i>
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
URL	Unidades Relativas de Luz
UFC	Unidades Formadoras de Colônias

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
2	OBJETIVOS	41
2.1	Geral	41
2.2	Específico	41
3	MATERIAL E MÉTODO	45
3.1	Tipo da pesquisa	45
3.2	Local da pesquisa	45
3.3	Amostra de estudo	46
3.4	Procedimento de coleta de dados	46
3.4.1	Coleta de ATP	47
3.4.2	Coleta para análise microbiológica	50
3.4.3	Avaliação visual da limpeza realizada pela equipe de enfermagem	53
3.5	Aspectos éticos	54
3.6	Tratamento e análise dos dados	54
4	RESULTADOS	57
5	DISCUSSÃO	67
6	CONCLUSÃO	77
7	REFERÊNCIAS	81
	APÊNDICES	91
	ANEXOS	99

1. Introdução

1 INTRODUÇÃO

A teoria ambientalista desenvolvida por Florence Nightingale preconizava que fornecer um ambiente adequado e limpo poderia ser diferencial na recuperação dos pacientes, levando a resultados inovadores no tratamento dos doentes (HADDAD; SANTOS, 2011).

O processo de limpeza consiste na remoção das sujidades depositadas nas superfícies inanimadas utilizando-se meios mecânicos (fricção), físicos (temperatura) ou químicos (saneantes) (BASSO, 2004). Cabe destacar que, a limpeza mecânica associada ao uso de detergentes elimina 80% dos microrganismos presentes em superfícies, já os desinfetantes, considerando desinfecção como o processo de destruição de microrganismos patogênicos na forma vegetativa existentes em superfícies inertes, mediante a aplicação de agentes químicos (saneantes) ou físicos, eliminam cerca de 90% a 95% (BRASIL, 2010).

Por muitos anos, a contaminação ambiental não foi considerada um fator relevante para o controle das infecções relacionadas à assistência à saúde (IRAS), sendo considerada apenas um fator causal menor dentro da natureza complexa das IRAS (AYLIFFE et al., 1996). No entanto, estudos mais recentes vêm demonstrando que a contaminação ambiental desempenha papel significativo na transmissão de microrganismos (CDC, 2003; DANCER, 2014).

Superfícies contaminadas contribuem para a transmissão endêmica e/ou epidêmica de *Clostridium difficile*, enterococos resistentes à vancomicina, *Staphylococcus aureus* resistente à metilina (MRSA), *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* e norovírus, e medidas como melhoria na qualidade da limpeza e desinfecção (LD) ambiental e redução do derramamento de agentes patogênicos em superfícies podem contribuir para o controle de surtos de infecção. Além disso, reconhece-se que esses microrganismos causadores de IRAS possuem habilidade inata de sobreviver em superfícies por longos períodos, até mesmo após a realização de procedimentos de LD (CDC, 2003; KRAMER, 2006; BOYCE, 2007; OTTER et al., 2013; DANCER, 2014).

A transmissão de agentes patogênicos provenientes do ambiente dependerá de inúmeros fatores, incluindo a frequência e capacidade dos patógenos contaminarem superfícies comumente tocadas por pacientes e profissionais de saúde e permanecerem viáveis nas superfícies ambientais secas, e ainda, se os níveis de contaminação são suficientes para resultar em transmissão para pacientes (BOYCE, 2007).

As IRAS estão diretamente ligadas aos cuidados prestados e podem estar relacionadas a falhas em processos ou estruturas da assistência. Constituem importante complicação que atinge não apenas os usuários dos serviços de saúde, mas também o sistema de saúde como um todo, por gerarem considerável elevação dos custos no cuidado à saúde em razão do aumento do tempo de internação, alta morbidade e mortalidade (ANVISA, 2017a; MORAES, GALVÃO, 2006).

Cabe destacar que, dentre as IRAS, a infecção do sítio cirúrgico (ISC) relacionada a procedimentos cirúrgicos realizados, com ou sem implantes, em pacientes internados e/ou ambulatoriais pode manifestar-se em diferentes topografias, conforme os planos acometidos, sendo classificada em: **infecção incisional superficial (IS)**, que ocorre nos primeiros 30 dias após o procedimento cirúrgico, envolvendo apenas pele e tecido subcutâneo; **infecção incisional profunda (IP)**, que acontece nos primeiros 30 dias após a cirurgia ou até 90 dias (se houver implantes) e envolve tecidos moles profundos à incisão; e **infecção de órgão/cavidade (OC)**, que surge entre os primeiros 30 dias após a cirurgia ou até 90 dias, envolvendo qualquer órgão ou cavidade aberta ou manipulada durante a cirurgia (BRASIL, 2017b; CDC, 2018).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), por meio do Plano Nacional de Segurança do Paciente (PNSP) e RDC 36/2013, propõe a redução das IRAS como meta e estratégia obrigatória a ser desenvolvida pelos hospitais (ANVISA, 2013; BRASIL, 2014).

Nesse contexto, estabelecer prioridades é fundamental nas ações de prevenção e controle das IRAS. O estabelecimento de políticas e a padronização de procedimentos e boas práticas relacionados à implantação e manutenção de dispositivos invasivos, associados à indicadores de resultado e avaliação criteriosa da estrutura, pode levar a resultados mais favoráveis (ANVISA, 2017a).

Dados publicados em 2014, pela Sociedade Americana de Epidemiologia Hospitalar (SHEA) e pela Sociedade Americana de Doenças Infecciosas (IDSA), revelam que, nos Estados Unidos, a ISC compromete 2% a 5% dos pacientes submetidos aos procedimentos cirúrgicos, resultando em 160.000 a 300.000 episódios anuais de ISC no país (ANDERSON, 2014).

Logo, a prática clínica do enfermeiro perioperatório é impactada pela ISC. Esse profissional desempenha papel de destaque ao atuar no monitoramento e implementação de cuidados de enfermagem que colaborem para o seu controle (ERCOLE, 2011).

Avanços significativos já ocorreram no combate e prevenção de infecções; porém, esforços ainda devem ser depreendidos para a redução de sua frequência (WHO, 2016). Isso é especialmente verdadeiro diante dos desafios atualmente enfrentados, como o apontado por evidência recente que analisou diversas superfícies de uma unidade de terapia intensiva (UTI) e constatou que mais de 90% das áreas avaliadas, mesmo após a limpeza terminal com detergente neutro e hipoclorito, continham microrganismos multirresistentes, como o *S. aureus*, presentes em forma de biofilmes (HU et al., 2015).

Resultado semelhante foi observado em outra investigação, ressaltando que, apesar da atenção recente aos programas de limpeza de superfície e higiene das mãos, os microrganismos multirresistentes continuam presentes no ambiente hospitalar e que os biofilmes, em virtude da sua natureza, ou seja, bactérias embutidas em substâncias exopoliméricas (EPS), são difíceis de serem removidos, aumentando sua resistência a detergentes e desinfetantes; dessa forma, são capazes de liberar periodicamente microrganismos viáveis no ambiente (VICKERY et al., 2012).

Nesse sentido, enfermeiros perioperatórios desempenham um importante papel na garantia de ambientes limpos para a realização de cirurgias e outros procedimentos invasivos (AORN, 2016).

Assim, considerando que as superfícies contaminadas são um reservatório para a transmissão de agentes patogênicos por contato direto do paciente ou indireto por meio da contaminação das mãos e luvas dos trabalhadores de saúde (HAN et al., 2015), uma atuação efetiva do Serviço de LD de Superfícies em

Serviços de Saúde garante aos usuários desses serviços a permanência no local com a menor carga microbiana possível, constituindo-se em elemento primário para romper a cadeia epidemiológica das IRAS (ANVISA, 2012).

Nessa perspectiva, a ANVISA identificou a LD das superfícies como uma das fragilidades dos serviços de saúde, o que coloca em risco a segurança dos pacientes (ANVISA, 2013), uma vez que os processos de LD nas instituições de saúde têm se apresentado ineficazes, ou seja, não reduzem de forma significativa os microrganismos presentes nas superfícies (ANVISA, 2012; FERREIRA, 2011).

O bloco operatório, que inclui a unidade de centro cirúrgico (CC), é uma instalação destinada a procedimentos anestésico-cirúrgicos, recuperação anestésica e pós-operatório imediato, promovendo segurança e conforto para o paciente e a equipe (ANVISA, 2002).

A enfermagem perioperatória cresceu junto com a evolução da cirurgia, principalmente por meio do cuidado e da limpeza dos materiais e do ambiente onde eram realizadas as cirurgias – inicialmente nos domicílios, depois nos teatros e, por fim, nas salas operatórias (SO) (SOBECC, 2017).

A LD do ambiente cirúrgico é essencial, pois colabora para a prevenção da disseminação de microrganismos potencialmente patogênicos, especialmente os multirresistentes, trazendo benefícios aos pacientes e profissionais da saúde, assumindo papel imprescindível no controle das IRAS (FERREIRA, 2011; ANVISA, 2012; AORN, 2016; BOYCE, 2016; ANVISA, 2017a).

O serviço de LD de superfícies em serviços de saúde deve atuar na limpeza e conservação das superfícies fixas e equipamentos permanentes das diferentes áreas do hospital, preparando o ambiente para suas atividades e colaborando para a prevenção da disseminação de microrganismos potencialmente patogênicos (ANVISA, 2012).

Cabe destacar que a responsabilidade de higienização dos ambientes hospitalares atualmente é uma responsabilidade compartilhada entre as equipes de higiene e limpeza e de enfermagem (WHITE et al., 2008). Logo, as equipes precisam trabalhar em conjunto, de forma eficaz, utilizando seus conhecimentos e sua capacidade em prol do paciente, para prevenir a ocorrência de danos (OMS, 2009).

Revisão de literatura recente avaliando as evidências que norteiam os métodos atuais de limpeza, desinfecção e o monitoramento de limpeza em hospitais, bem como fatores contextuais que podem afetar a implementação e eficácia, identificou 80 artigos que sugerem que avaliar a eficácia clínica dos métodos de limpeza e desinfecção é um desafio. Além disso, limitações são identificadas na transferência do conhecimento científico produzido a respeito do uso de agentes de limpeza ou desinfecção de superfície e sua implementação na prática, atendendo as demandas provenientes do mundo real, como tempo de permanência apropriado e tipo de superfície. Por outro lado, existe a incerteza dos usuários finais sobre a aplicabilidade de algumas recomendações do fabricante, uma vez que estas se baseiam em testes laboratoriais, em condições ideais e não em configurações clínicas reais. Ademais, a maioria dos estudos não descreve em detalhes os procedimentos de limpeza ou o tempo ideal de permanência do desinfetante (HAN et al., 2015).

Em 2010, a ANVISA publicou o manual “Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfície”, com grandes contribuições para a área da saúde. Porém, o manual não aborda métodos modernizados de avaliação de LD de superfícies, dando ênfase apenas à inspeção visual, que, isoladamente, é subjetiva e/ou incapaz de determinar a carga microbiana das superfícies (SMITH et al., 2013; FERREIRA et al., 2015).

Dessa maneira, aspectos relacionados à inadequada higienização das mãos, dos materiais utilizados na assistência ou de superfícies aumentam a probabilidade de contaminação e disseminação de microrganismos com potencial patogênico para indivíduos fragilizados e imunodeprimidos durante a assistência prestada em estabelecimentos de saúde, constituindo assim fatores que podem colaborar para a ineficiência no controle de infecção (PINCOCK et al., 2012; OTTER et al., 2013).

Portanto, considerando os aspectos discutidos, reconhece-se que, dentro das diversas estruturas hospitalares, o CC é considerado uma área crítica, onde existe maior perigo de transmissão de infecção em virtude da realização de procedimentos considerados de risco, somados ao atendimento de pacientes imunodeprimidos, como os transplantados, empregando, portanto, rigoroso controle ambiental (CALLEGARO et al., 2010; SOBECC, 2013).

Esse maior rigor referente ao controle ambiental se reflete em ações como a redução do trânsito de pessoas dentro da SO, limitação do número de aberturas de portas, existência de sistema de ventilação na SO com pressão positiva em relação ao corredor e áreas adjacentes, mínimo de 15 trocas de ar por hora e uso de filtro *High Efficiency Particulate Air* (HEPA), utilização de uniforme privativo e paramentação cirúrgica adequada da equipe, somadas a procedimentos rotineiros de limpeza e desinfecção de superfícies, com ênfase nas superfícies frequentemente tocadas, além de seus equipamentos, piso, paredes e portas (LACERDA, 2000; GRINBAUM, 2001; ANVISA, 2017a).

Portanto, considerando as especificidades do ambiente cirúrgico e sua preocupação com a segurança e higienização do ambiente, existem recomendações de boas práticas para LD em CC, focadas na excelência do processo, estabelecidas por associações internacionais, como a Association of Perioperative Registered Nurse (AORN), que ressalta a variação do tipo de limpeza exigida conforme os procedimentos perioperatórios realizados (AORN, 2017).

Esses aspectos podem ser verificados por meio das recomendações de rotina diferenciadas existentes para a LD da SO, tais como:

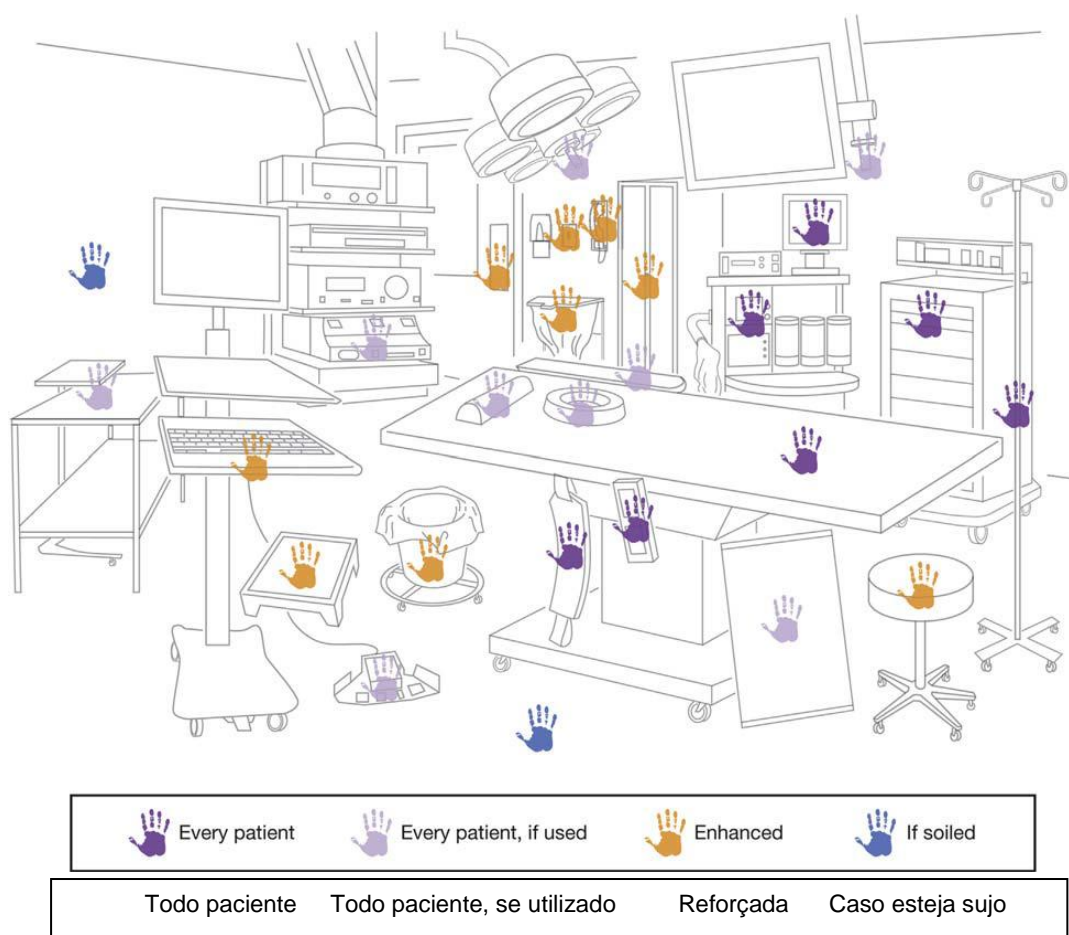
- **limpeza preparatória** (LP), realizada antes do início da primeira cirurgia do dia, com o objetivo de retirar partículas de poeira das superfícies de focos, mobiliários e equipamentos;
- **limpeza operatória** (LO), feita durante o ato cirúrgico, caso ocorra a contaminação do chão ou alguma superfície com matéria orgânica, na presença de resíduo ou queda de material;
- **limpeza concorrente** (LC), executada ao final de cada procedimento cirúrgico, para remoção de sujidade e contaminantes antes do início da próxima cirurgia;
- **limpeza terminal** (LT), que acontece diária ou semanalmente, dependendo da rotina hospitalar, com o objetivo de diminuir a sujidade e a quantidade de microrganismos de todas as superfícies horizontais e verticais da SO (SOBECC, 2003; BRASIL, 2012; YOSHINO, 2015).

Ademais, existem padrões mínimos relacionados à frequência de higienização dos componentes da SO (Figura 1) que devem ser realizados a cada paciente (carro

Elaine Aparecida Silva Nascimento

de anestesia, carro de medicação, suporte de soro, mesa de cirurgia e controles remotos) e/ou quando utilizados (mesa de instrumental, bisturi elétrico, pedal, coxins, braçadeiras, monitores e foco cirúrgico). Além disso, destaca-se também a recomendação da limpeza frequente de computadores, banquetas, lixeiras, estrados, portas, hampers e telefone, por conta da sua utilização intensiva. A higienização das paredes é recomendada apenas em presença de sujidade; porém, ao término de cada dia, sua limpeza deve ser realizada (AORN, 2017).

Figura 1 - Frequência de limpeza sugerida em materiais e equipamentos presentes em sala operatória.



Fonte: ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES – AORN. **Guidelines for perioperative practice.** Denver: AORN; 2017.

Diversos órgãos nacionais e internacionais (CDC, 2003; ANVISA, 2012; WHO, 2016) concordam em sugerir princípios gerais de LD ambiental para SO, visando diminuir o risco de transmissão de microrganismos por meio de superfícies contaminadas. Dessa forma, consideram que a limpeza é o primeiro passo essencial antes de qualquer processo de desinfecção. Deve ser realizada com água e sabão, de forma rigorosa e sistemática, visando remover sujeira, detritos e outros materiais. Uma limpeza eficaz evita o acúmulo de biofilmes, aumentando a eficácia de desinfetantes químicos. A limpeza deve sempre começar nas áreas menos sujas e seguir em direção às áreas mais sujas ou de planos mais altos para planos mais baixos, de modo que os detritos possam cair no chão e ser limpos por último (CDC, 2003; ANVISA, 2012; WHO, 2016).

Métodos de limpeza que produzam névoas, aerossóis ou dispersem poeira – por exemplo, varredura seca, limpeza a seco, pulverização ou remoção de pó; devem ser evitados. Em caso de derramamento de matéria orgânica em superfícies, a LD deve ser imediata (CDC, 2003; ANVISA, 2012; WHO, 2016).

No que se refere aos produtos utilizados para a LD de superfícies ambientais, verifica-se o advento de produtos na forma de sprays ou lenços umedecidos, à base de quaternário de amônio de quarta geração ou de outros princípios ativos desinfetantes, que limpam e desinfetam simultaneamente, de maneira rápida, pela técnica *spray-wipe* (borrifar-esfregar), facilitando a rotina de trabalho dos profissionais de saúde (PINTO, 2013).

Outros métodos recentemente testados na desinfecção de ambientes hospitalares envolvem dispositivos que produzem luz ultravioleta ou liberam peróxido de hidrogênio e têm demonstrado colaborar para a diminuição da contaminação e redução das infecções associadas aos cuidados de saúde (WEBER et al., 2013).

Estudo recente mostra que a desinfecção avançada com peróxido de hidrogênio a vapor reduz a contaminação superficial deixada pela limpeza manual das superfícies, minimizando os riscos de contaminação cruzada. Porém, a concentração e seu modo de aplicação podem comprometer esse resultado na eficácia da desinfecção (ALI et al., 2016).

Recomenda-se fazer o monitoramento de soluções desinfetantes, antissépticos e detergentes. Se forem utilizados desinfetantes, devem ser preparados e diluídos de acordo com as instruções do fabricante e descartados após cada uso. Concentrações muito altas e/ou muito baixas reduzem sua eficácia; além disso, altas concentrações podem danificar as superfícies (CDC, 2003; ANVISA, 2012; WHO, 2017).

O recolhimento e remoção de roupas, resíduos e dispositivos para saúde reprocessáveis devem ser realizados em recipientes fechados (CDC, 2003; ANVISA, 2012; WHO, 2017).

Ao término de cada dia, todas as áreas da SO, lavatórios e corredores devem ser submetidas a procedimento denominado limpeza terminal, que envolve a LD de paredes, tetos e pavimentos. Os equipamentos devem ser cuidadosamente limpos, independentemente de terem sido usados ou não nas últimas 24 horas. Ademais, existe a recomendação de LD sistemática dos reservatórios de água e do monitoramento e troca de filtros de ar condicionado (CDC, 2003; ANVISA, 2012; WHO, 2017).

Não é necessário monitoramento bacteriológico de rotina para avaliar a eficácia da limpeza ambiental, mas pode ser útil, por exemplo, para estabelecer a fonte potencial de um surto e/ou para fins educacionais (CDC, 2003; ANVISA, 2012; WHO, 2017).

Apesar de não serem recomendadas outras formas de avaliação da LD de superfícies, acredita-se que a avaliação visual nem sempre é capaz de fornecer medida da eficácia da limpeza de superfície e deve ser usada apenas como primeira etapa de um programa integrado de monitoramento (FERREIRA, 2011).

Atualmente, novos métodos têm sido propostos para a avaliação da eficácia da limpeza ambiental em estabelecimentos de saúde, dentre os quais a adenosina trifosfato (ATP) por bioluminescência. Esse método avalia a reação entre a enzima luciferase e as moléculas de ATP quando há presença de matéria orgânica, recuperada da superfície a partir de *swabs*. As concentrações de ATP são quantificadas por um luminômetro (Figura 3) e os resultados são expressos em unidades relativas de luz (URL), uma vez que, para cada molécula de ATP consumida, é gerado um fóton de luz (BOYCE et al., 2009; GUH, CARLING, 2010).

No entanto, apesar da sua utilização em instituições de saúde, ainda existem controvérsias a respeito de seu uso para avaliação da limpeza de superfície. Nesse sentido, duas investigações avaliando a confiabilidade de algumas marcas de medidores de ATP por bioluminescência observaram resultados que indicaram linearidade aceitável em suas leituras, mas com diferenças significativas em sua sensibilidade para detectar os níveis de ATP em comparação com culturas de microrganismos viáveis em superfícies experimentalmente contaminadas. Além disso, a maioria das substâncias químicas desinfetantes testadas extinguiu as leituras de ATP de forma variável, e alguns estudos mostraram que desinfetantes à base de quaternário de amônio, fenol, hipoclorito de sódio, isopropanol, ácido cítrico e peróxido de hidrogênio podem interferir nas suas leituras (SCIORTINO et al., 2012; OMIDBAKHSI et al., 2014).

Nesse sentido, outro estudo avaliou a limpeza de superfícies de uma unidade de saúde e observou que, por meio da inspeção visual, 80% dessas superfícies foram consideradas limpas, ao passo que, por meio da avaliação empregando ATP por bioluminescência nas mesmas superfícies, apenas 19% foram consideradas limpas após a higienização, utilizando uma marca de equipamento que estabelecia parâmetros (aceitável $\leq 2,6$ URL; inaceitável $\geq 3,0$ URL) (OLIVEIRA, CANETTI; 2010).

Outra investigação avaliou a qualidade da higienização pelo método de ATP por bioluminescência em pontos frequentemente tocados, associado a intervenções educacionais nos processos de limpeza e inserção de novos protocolos. Os autores observaram um impacto positivo na qualidade da limpeza após a intervenção, com uma associação significativa entre avaliações visuais e níveis de ATP (KNAPE et al., 2015).

Dessa forma, o uso do ATP por bioluminescência nos serviços de saúde pode configurar-se como importante estratégia educacional, visto que fornece para a equipe evidências imediatas de falhas no processo de limpeza, por meio da detecção de resíduos sobre as superfícies, e como método complementar à avaliação visual e microbiológica, sendo um teste rápido, simples e confiável quando comparado aos métodos convencionais. Ademais, fornece resultados de detecção de resíduos de matéria orgânica, provenientes de uma limpeza ineficiente, em tempo

real, indicando se a superfície está limpa ou não (ZOTTOLA, 1994; GRIFFIT, 2005; LEOTTA, 2009).

Outra forma de avaliação da qualidade da LD ambiental seria a realização de cultura das superfícies ambientais, embora, atualmente, não exista nenhum método normatizado de obtenção e processamento das amostras para contagem de colônias aeróbias, não havendo também critérios aceitos para a definição de uma superfície tida como “limpa” utilizando apenas a contagem de colônias aeróbias (SEHULSTER et al., 2003). Além disso, o monitoramento bacteriológico de rotina para avaliar a eficácia da limpeza ambiental não tem sido recomendado por entidades nacionais e internacionais (CDC, 2003; ANVISA, 2012; WHO, 2017).

O interesse pelo tema deu-se em razão de a autora, enquanto gestora da equipe de enfermagem de um centro cirúrgico, acompanhar a rotina da equipe de enfermagem e as dificuldades relacionadas à alta rotatividade e complexidade dos procedimentos anestésico-cirúrgicos, diversidade e quantidade de equipamentos na SO, aspectos que, associados à pressão da equipe médica por menor tempo de rodadas de sala, podem comprometer a qualidade dos processos de LD e preparo do ambiente cirúrgico e, em última instância, a segurança do paciente. Outrossim, a literatura científica sobre a temática consiste em estudos realizados em unidades de internação e, principalmente, em unidade de terapia intensiva (UTI), com escassez de investigações que avaliem a LD em SO.

2. Objetivos

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

- ✓ Avaliar a presença de matéria orgânica ou biológica entre procedimentos de limpeza e desinfecção de sala operatória por diferentes métodos de monitoramento (ATP por bioluminescência, análise microbiológica e inspeção visual).

2.2 ESPECÍFICO

- ✓ Verificar a correlação entre os diferentes métodos de monitoramento na avaliação da limpeza e desinfecção de sala operatória.

3. Material e Método

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 TIPO DA PESQUISA

Estudo descritivo-exploratório com abordagem quantitativa, utilizando como métodos de monitoramento para LD, a inspeção visual, ATP por bioluminescência e análise microbiológica.

3.2 LOCAL DA PESQUISA

O estudo foi conduzido no Centro Cirúrgico de um Hospital Público do Estado de São Paulo, de grande porte, filantrópico, cujos recursos financeiros arrecadados são, majoritariamente, direcionados ao próprio hospital. A instituição dedica-se ao ensino, pesquisa e assistência especializada no tratamento de doenças cardiovasculares de alta complexidade. Atende 99% de pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS) e 1% de convênios (IDPC, 2015).

O hospital de 378 leitos possui dois Centros Cirúrgicos, divididos da seguinte forma: Centro Cirúrgico I, que se encontra em obras de ampliação e restauração e disporá de cinco salas operatórias e seis leitos de recuperação anestésica, e Centro Cirúrgico II, local de estudo, com nove salas operatórias, sendo uma sala híbrida, destinada aos procedimentos cirúrgicos com intervenção por cateter e quatro leitos de recuperação anestésica.

Em 2017, o hospital realizou 224.415 consultas médicas, 9.172 internações, 9.270 procedimentos hemodinâmicos, 3.385 cirurgias e 340 procedimentos realizados na sala híbrida (válvula, congênito, vascular e endovascular).

3.3 AMOSTRA DE ESTUDO

Trata-se de uma amostra por conveniência, incluindo as nove salas cirúrgicas do CC e os seguintes equipamentos para coleta de amostras: carro de anestesia (bandeja superior), mesa cirúrgica (face superior do colchão – terço superior), bomba de infusão (teclado), mesa de apoio do circulante de sala e teclado do bisturi elétrico (Figura 2).

Dessa forma, as amostras foram coletadas na primeira cirurgia do dia, antes e depois da LD das SO, perfazendo dez amostras pelo método de ATP por bioluminescência. Em seguida, ocorreu a coleta por meio de swab para análise microbiológica das mesmas áreas descritas, somando mais dez amostras (pré e pós-LD), totalizando 180 análises, 90 microbiológicas e 90 por ATP.

A inspeção visual foi realizada apenas após o procedimento de LD e foram consideradas 45 observações, considerando-se que, antes dos processos de LD, 100% das superfícies estavam sujas.

3.4 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS

Os procedimentos de LD das SO foram avaliados por meio de inspeção visual, análise de ATP por bioluminescência e análise microbiológica de superfícies frequentemente tocadas, conforme proposto pela AORN (2017) e WHO (2016), definidas neste estudo como carro de anestesia (bandeja superior), mesa cirúrgica (face superior do colchão – terço superior), bomba de infusão (teclado), mesa de apoio do circulante de sala e bisturi elétrico (teclado).

A coleta de dados ocorreu em dois momentos na SO: após a cirurgia (antes dos procedimentos de LD); e logo após a LD da SO (antes do início de um novo procedimento anestésico-cirúrgico).

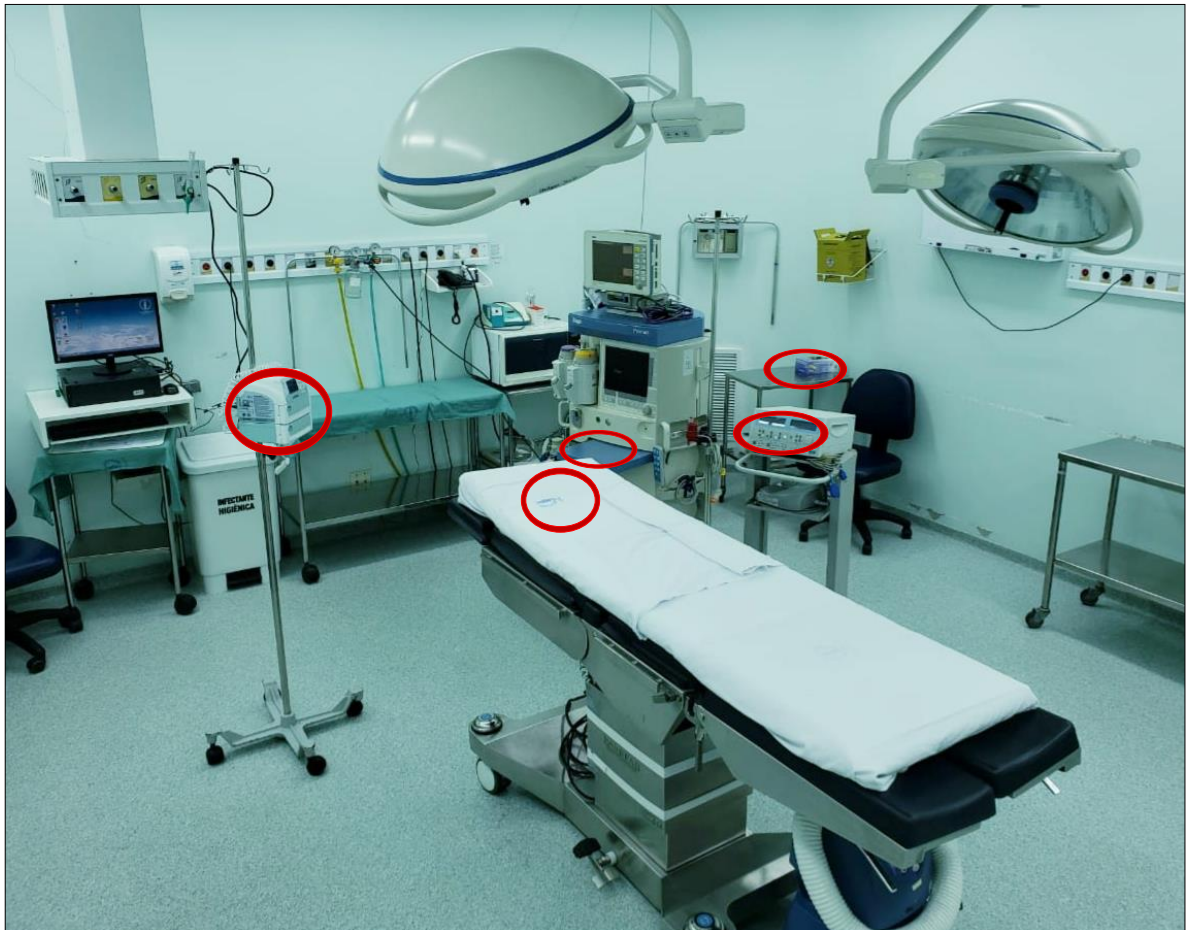
Portanto, o estudo contemplou as seguintes ações:

1. Coleta de swab de ATP (antes e após a LD);
2. Coleta de swab para análise microbiológica (antes e após a LD);

Elaine Aparecida Silva Nascimento

3. Inspeção visual das superfícies, após a LD, feita pela pesquisadora, utilizando uma checklist (Apêndice 1).

Figura 2 - Superfícies analisadas da Sala Operatória do hospital de pesquisa.



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

3.4.1 Coleta de ATP

As amostras foram coletadas nas superfícies, conforme descrição anterior, sendo cinco amostras antes da LD e cinco amostras após a LD, totalizando 10 amostras de ATP por bioluminescência em cada SO.

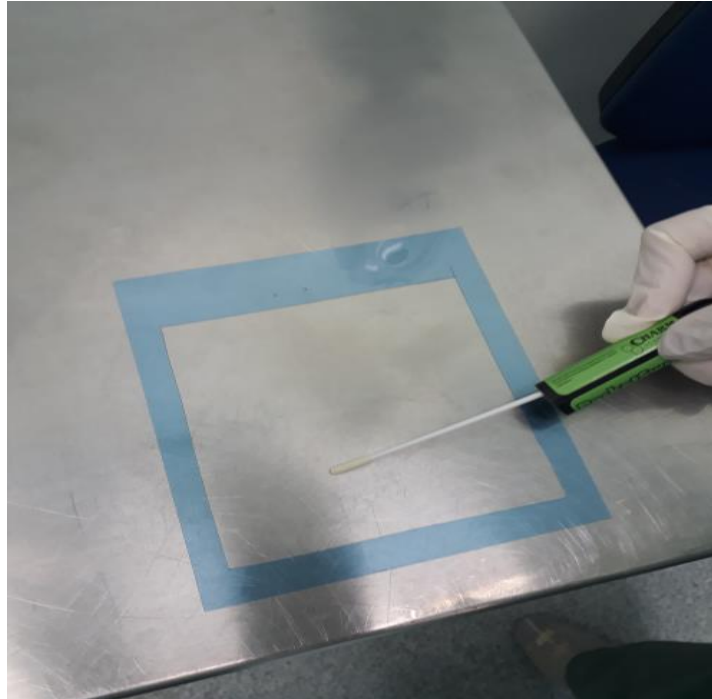
Todas as coletas foram realizadas por uma única pessoa, para uniformizar a padronização da técnica empregada.

Para a coleta das amostras, o pesquisador utilizou máscara cirúrgica e higienizou as mãos com água e sabão antes do calçamento de luvas de procedimento. Em seguida, abriu e posicionou na superfície a ser coletada o molde delimitador de área (10x10cm) de policarbonato (Figura 3) previamente esterilizado em peróxido de hidrogênio. Na sequência, utilizando o swab próprio para o equipamento, Charm Sciences[®] (Figura 4), realizou-se um esfregaço na área do molde, girando e pressionando o swab nos sentidos horizontal e vertical para garantir o contato com toda a superfície, aplicando pressão uniforme (Figura 3). A seguir, o swab foi devolvido a sua embalagem e agitado suavemente para os dois lados, por três vezes, em um ângulo de 90^o seguindo as recomendações do fabricante para manuseio do equipamento, conforme anexo 2. Em seguida, o swab foi inserido no aparelho leitor (Novalum[®] - Figura 4) na posição vertical para iniciar a contagem. O resultado foi emitido em cinco segundos, e os valores expressos em unidade relativa de luz (URL).

Durante cada fase de monitoramento, as amostras foram coletadas imediatamente antes e 10 minutos após o término da sessão de LD, permitindo a secagem por completo do desinfetante utilizado na limpeza, evitando que o contato com saneantes e reagentes pudesse alterar as leituras de URL e UFC e também evitando recontaminação das superfícies (WILLIS et al., 2007; HUANG et al., 2015).

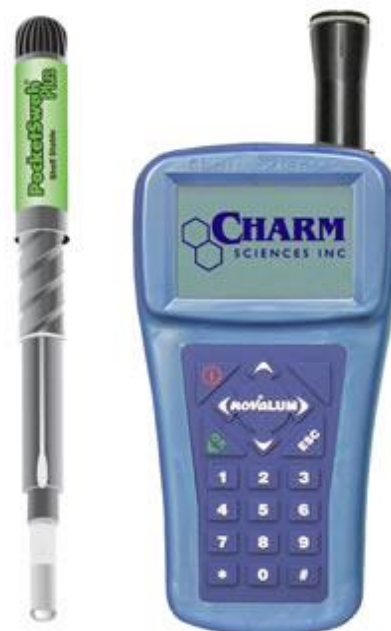
Elaine Aparecida Silva Nascimento

Figura 3 - Coleta de swab de ATP em mesa do circulante de sala com molde de policarbonato (10x10cm).



Fonte: Arquivo Pessoal, 2018

Figura 4 - Luminômetro para leitura do ATP (Novalum®).



Fonte: Cleaneath Scientific, 2017.

3.4.2 Coleta para análise microbiológica

As amostras foram coletadas das mesmas superfícies já descritas, em áreas justapostas à da coleta realizada pelo método de ATP por bioluminescência, totalizando mais dez amostras, antes e após a LD, em cada SO analisada.

A técnica de coleta utilizada consistiu em uso de máscara cirúrgica pela pesquisadora, higienização das mãos com água e sabão, antes do calçamento de luvas de procedimento, abertura e posicionamento do molde estéril delimitador de área (10x10cm) (Figura 5), colocado sob a superfície a ser coletada a amostra. Utilizando um swab estéril e umedecido em solução salina estéril, realizou-se o esfregaço na superfície em movimento nos sentidos horizontal e vertical, para obter-se contato com toda a superfície.

A seguir, o swab (Figura 6) foi acondicionado em tubo contendo o meio de cultura estéril Amies, que contém fosfatos inorgânicos e solução salina balanceada, reduzindo o crescimento das bactérias coliformes, e fechado cuidadosamente evitando-se contaminação. O tubo foi imediatamente identificado de acordo com a superfície e encaminhado para o laboratório de análise microbiológica em até duas horas.

No laboratório, a análise foi realizada conforme descrito a seguir.

Os swabs foram semeados rolando-se sua superfície em placas de Petri contendo o meio de cultura ágar sangue (bioMérieux, França), meio de cultura não seletivo que permite o crescimento de qualquer microrganismo (Gram-positivo ou Gram-negativo). As placas de ágar sangue foram incubadas à temperatura de 36°C ± 1°C pelo período de 48 horas, com leituras a cada 24 horas.

Após o período de incubação, foi avaliada a presença de colônias bacterianas, cuja inspeção visual foi realizada com a descrição das características morfológicas das colônias e a quantificação dos diferentes tipos de colônias observados em cada placa de ágar sangue (contagem visual de colônias na placa). Todas as colônias visualizadas foram submetidas à identificação bacteriana pelo sistema de espectrometria de massa por meio da metodologia de ionização e dessorção de partículas proteicas a laser assistidas por uma matriz (*Matrix-Assisted*

Laser Desorption/Ionization – Time of Flight Mass Spectrometry MALDI-TOF MS), conforme descrito a seguir.

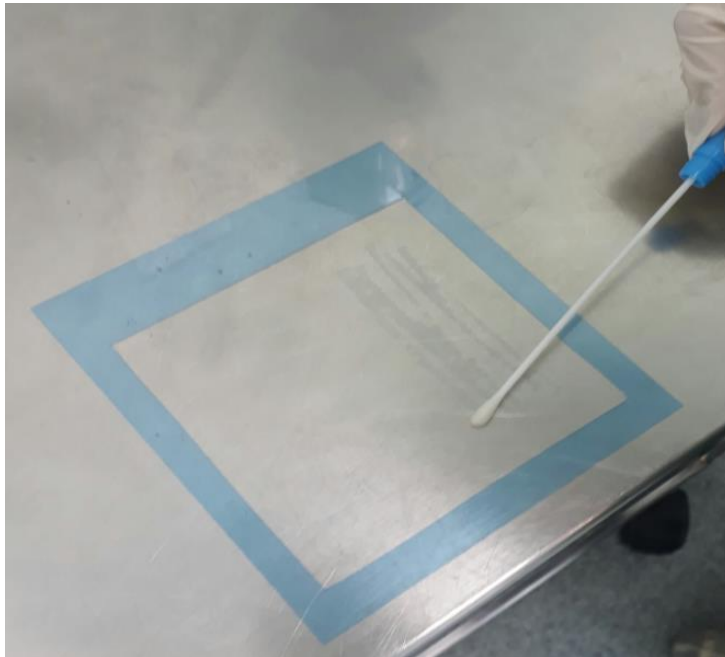
Preparo do inóculo bacteriano para a identificação pelo sistema MALDI-TOF

Após o isolamento bacteriano, uma pequena porção da colônia bacteriana, morfológicamente idêntica, foi transferida com o auxílio de uma alça de 1 μL , diretamente para um spot específico da lâmina utilizada no equipamento VitekMS (bioMérieux, Marcy l'Etoile, France), acrescida de 1 μL da solução matriz saturada (ácido α -ciano-4-hidroxicinâmico). Deixou-se secar em temperatura ambiente para diluição da amostra e absorção da energia do laser, promovendo a ionização das moléculas. Todos os isolados bacterianos foram analisados em esquema de triplicata. A lâmina foi inserida no equipamento VitekMS. As moléculas são excitadas por um laser, aspiradas em um tubo de vácuo e levadas até um detector. O tempo de chegada depende da relação massa/carga que constitui cada molécula proteica (*time of flight*). O espectro proteico fica registrado em gráfico, gerado por diferentes picos. Para cada espécie bacteriana, obtém-se espectro proteico específico.

O espectro de massa gerado é analisado e comparado com o banco de dados do software MYLA[®] (bioMérieux, Marcy l'Etoile, France). Este software é composto de um banco de dados que contém os espectros de proteínas ribossomais de um vasto grupo de bactérias. O espectro do isolado bacteriano analisado é comparado com o espectro padrão contido no banco de dados do Software MYLA[®]. No sistema VITEK[®] MS, os resultados são liberados de acordo com o valor de confiança da identificação. Nesse estudo, todas as bactérias identificadas apresentaram valores de confiança de 99,9% de compatibilidade com as bactérias contempladas no banco de dados do sistema, o que corresponde a um valor de confiança considerado excelente.

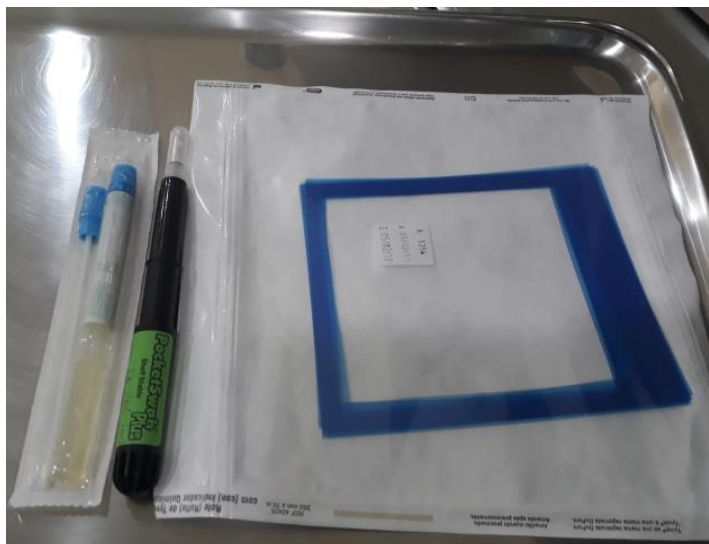
Elaine Aparecida Silva Nascimento

Figura 5 - Coleta de swab para análise microbiológica em mesa do circulante de sala com molde de policarbonato (10x10cm).



Fonte: Arquivo Pessoal, 2018

Figura 6 - Molde delimitador de área, swab de ATP e swab microbiológico (Amies).



Fonte: Arquivo Pessoal, 2018

3.4.3 Avaliação visual da limpeza realizada pela equipe de enfermagem

A inspeção visual amparada por instrumento de coleta de dados (Apêndice 1) continha dados de identificação da cirurgia, horário de início e término da cirurgia, número de pessoas que permaneceram na sala durante o procedimento, horário de início e término da limpeza da sala, se houve pressão por parte da equipe para agilizar a rodada de sala, se existe controle da temperatura da sala e se, no momento da coleta das amostras, foi identificada alguma sujidade visível pela pesquisadora.

As rotinas institucionais de LD de SO são realizadas ao término da cirurgia, seguindo os procedimentos operacionais padrão (POP) institucionais (Anexo 3). Inicialmente, a equipe de enfermagem do centro cirúrgico retira campos cirúrgicos em *hampers*, e realiza a contagem dos instrumentais cirúrgicos, acondicionando-os em carro de inox fechado, para posterior encaminhamento ao Centro de Material e Esterilização (CME). Depois dessas ações, inicia-se a limpeza das superfícies, pelo circulante de sala (auxiliar ou técnico de enfermagem), utilizando-se luvas de procedimentos, com panos de algodão limpos (tipo compressas não estéreis), utilizando o produto Aniosurf[®]. Após essa limpeza inicial, a equipe de higiene (terceirizada) começa os procedimentos de limpeza de chão e paredes (quando necessário).

O Aniosurf[®] é um detergente desinfetante, composto por princípios ativos antimicrobianos de cloreto de didecildimetilamônio (6,5%) e cloridrato de polihexametileno biguanida (1,2%) (bactericida, fungicida e virucida), esse produto não necessita de enxague. O Aniosurf[®] está registrado na ANVISA/MS de acordo com as Resoluções, RDC nº. 14/2007 (produtos com atividade antimicrobiana) e RDC nº. 40/2008 (produtos de limpeza e afins), e, respeita as exigências da regulamentação européia relativa aos produtos biocidas.

Antes do início da coleta de dados, foi realizado um teste piloto em três salas cirúrgicas para verificar a adequação do método e técnicas propostas. Essas amostras não foram utilizadas nos resultados deste estudo.

Na tentativa de minimizar o efeito Hawthorne durante a coleta, relacionado a observação da equipe durante suas atividades laborais, foram utilizadas diferentes

estratégias, como pausas na coleta de dados e amostragem de outras superfícies com material placebo.

3.5 ASPECTOS ÉTICOS

A pesquisa foi conduzida em conformidade com a Resolução CNS 466/12 (BRASIL, 2012) e foi autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Instituição da Pesquisa CAAE 78061217.2.3001.5462, número do parecer 2.424.780 (Anexo 1).

3.6 TRATAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

As informações coletadas foram organizadas em um banco de dados em formato Excel e, com o auxílio de um estatístico, submetidas à análise descritiva e inferencial pelo programa SPSS, versão 22.

As variáveis quantitativas são expressas pela média, mediana, desvio padrão, mínimo e máximo. Já as variáveis qualitativas são expressas pela frequência absoluta e relativa. Foi utilizado o teste t-Student pareado para comparação entre os tempos (paramétrico) ou o teste de Wilcoxon pareado (não paramétrico). Para verificar a relação entre as variáveis quantitativas utilizamos a correlação de Spearman.

Para comparação com mais de dois grupos utilizamos o teste de Kruskal-Wallis.

O nível de significância adotado foi $p=0,05$.

4. Resultados

4 RESULTADOS

A amostra foi composta por 90 coletas de swab de adenosina trifosfato por bioluminescência (ATP) e 90 swabs de análise microbiológica, sendo coletadas 45 amostras pré-LD e 45 pós-LD nas nove SO analisadas, das superfícies do carro de anestesia (bandeja superior), mesa cirúrgica (face superior do colchão – terço superior), bomba de infusão (teclado), mesa de apoio do circulante de sala e bisturi elétrico (teclado). A inspeção visual aconteceu apenas após a LD das 45 superfícies, em busca de presença de matéria orgânica.

As SO onde foram realizadas as coletas das amostras apresentaram procedimentos cirúrgicos, na ocasião da coleta de dados, com duração média de 270 minutos, com duração mínima de 150 minutos e máxima de 420 minutos.

Destacaram-se as cirurgias limpas e os procedimentos de revascularização do miocárdio (2; 22,2%), troca de válvula (2; 22,2%), implante de marca-passo (2; 22,2%), endarterectomia de carótida (1; 11,1%), correção cirúrgica de anomalia cardíaca congênita (1; 11,1%) e procedimento híbrido congênito – Glen + aortoplastia com stent (1; 11,1%).

O número de pessoas que permaneceram dentro da SO nesses procedimentos variou entre seis e dez pessoas, com média de oito pessoas por SO. A temperatura da SO foi mantida em torno de 19°C durante o procedimento anestésico-cirúrgico.

A limpeza aconteceu logo após a saída do paciente da SO em sete (77,7%) casos. Em duas ocasiões (22,3%) a limpeza não ocorreu imediatamente em decorrência da falta de circulante ou ausência de cirurgia a seguir.

O tempo médio empregado apenas na LD das superfícies foi de 22 minutos (mínimo de 13 e máximo de 30 minutos). Destaca-se que o período total de preparo da SO entre pacientes foi, em média, de 55 minutos. Apenas em duas situações (22,3%) a pesquisadora presenciou pressão da equipe médica para agilizar a limpeza da SO para a realização de outra cirurgia a seguir. Cabe destacar que nessas SO não apresentaram sujidade visível à inspeção visual.

Em relação à inspeção visual, 42 (93,3%) das superfícies avaliadas foram consideradas limpas e apenas três (6,7%) superfícies de diferentes SO, a saber, bisturi elétrico, carro de anestesia e mesa cirúrgica, mesmo após a LD, apresentaram material orgânico (sangue) e foram consideradas reprovadas.

Tabela 1 - Distribuição dos diferentes locais de coleta, segundo seus resultados de ATP (URL) nas análises pré e pós-limpeza e desinfecção. São Paulo, 2018.

SUPERFÍCIE	Pré-LD			Pós-LD		
	Média (±DP)	Mínimo - Máximo	Mediana	Média (±DP)	Mínimo- máximo	Mediana
Bisturi elétrico	290.155,78 (±434.213,29)	2.900 - 1.424.979	190.788,00	40.075,44 (±42.223,17)	1.418 - 133.851	28.103,00
Bomba de infusão	80.633,22 (±67.534,71)	13.900 - 216.540	63.814,00	15.314,22 (±10.526,53)	3.602 - 32.600	14.872,00
Carro de anestesia	762.599,78 (±1.799.428,40)	7.580 - 5.524.605	78.806,00	24.772,44 (±16.296,69)	1.467- 59.012	23.107,00
Mesa do circulante	60.845,78 (±41.068,87)	3.443 - 142.157	58.628,00	15.742,67 (±13.083,18)	654 - 38.441	10.672,00
Mesa de cirurgia	425.496,33 (±947.488,73)	6.511 - 2.938.237	70.236,00	24.553,22 (±25.312,19)	2.206 - 70.212	10.834,00

O menor valor de ATP identificado antes da LD ocorreu no bisturi elétrico (2.900 URL) e o maior valor foi atribuído ao carro de anestesia (5.524.605 URL). Após os procedimentos de LD, a superfície com menor valor de ATP foi a mesa do circulante (654 URL) e o maior valor de ATP identificado ocorreu no bisturi elétrico (133.851 URL) (Tabela 1).

Tabela 2 - Valores mínimo, máximo e mediana em URL do ATP pré e pós-limpeza e desinfecção da sala operatória. São Paulo, 2018.

ATP	Média	±DP	Mínimo	Máximo	Mediana	% de redução	P*
ATP pré-LD	323.946,18	924.838,78	2.900,00	5.524.605,00	78.806,00	92,60	<0,001
ATP pós-LD	24.652,07	24.652,07	654	133.851,00	15.605,00		

* Teste de Wilcoxon pareado

Houve redução estatisticamente significativa ($p < 0,0001$) dos valores de ATP nos períodos anterior e posterior à LD de SO, com percentual médio de redução de 92,6% (Tabela 2).

Tabela 3 - Distribuição da diferença entre os valores de ATP (URL), pré e pós-limpeza e desinfecção, segundo local de coleta. São Paulo, 2018.

Local de coleta	Média	±DP	Mediana	Mínimo	Máximo	% de redução	p*
Bisturi elétrico	250.080,33	426.068,95	110.281,00	1.482,00	1.370.841,00	86,20	0,008
Bomba de infusão	65.319,00	60.662,31	41.805,00	9.358,00	190.291,00	81,00	0,008
Carro de anestesia	737.827,33	1.797.429,84	65.651,00	6.308,00	5.495.018,00	96,80	0,015
Mesa do circulante	45.103,11	33.550,50	41.561,00	2.388,00	106.886,00	74,10	0,008
Mesa cirúrgica	400.943,11	930.327,64	60.553,00	3.027,00	2.868.025,00	94,20	0,008

*Teste de Wilcoxon pareado

Na Tabela 3 observa-se que o percentual médio de redução dos resultados de ATP, por local de coleta, foi considerado estatisticamente significativo em todas as análises. O maior percentual de redução (96,8%) ocorreu no carro de anestesia e o menor, na mesa do circulante (74,1%).

Houve correlação estatisticamente significativa entre a diferença dos valores avaliados pelo ATP nos períodos pré e pós-limpeza e a presença de matéria orgânica (inspeção visual) ($p=0,029$). No entanto, não houve diferença estatisticamente significativa quando esses valores foram comparados ao local de coleta das amostras ($p=0,479$).

Quanto às análises microbiológicas, os microrganismos identificados nas superfícies avaliadas foram: *Staphylococcus hominis* ssp, *Micrococcus luteus/lylae*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Aerococcus viridans*, *Rothia dentocariosa*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus cohnii* ssp, *Staphylococcus epidermidis*, *Achromobacter xylosoxidans/denitrificans*, *Staphylococcus warneri*, *Staphylococcus capitis*, *Aeromonas sobria*, *Staphylococcus aureus*, *Moxarella osloensis*, *Staphylococcus saprophyticu*.

Tabela 4 - Número de unidades formadoras de colônias (UFC) dos microrganismos identificados nos períodos de pré e pós-LD e seu percentual de redução após a LD. São Paulo, 2018.

Local de coleta	MO pré / pós	Média	±DP	Mediana	Min	Max	% de redução
Bisturi elétrico	MO pré	3,56	3,01	3,00	0	9	84,40
	MO pós	0,56	1,67	0,00	0	5	
Bomba de infusão	MO pré	3,78	3,93	3,00	0	10	70,60
	MO pós	1,11	1,96	0,00	0	5	
Carro de anestesia	MO pré	11,44	18,21	4,00	0	54	94,20
	MO pós	0,67	1,41	0,00	0	4	
Mesa do circulante	MO pré	5,78	13,10	0,00	0	40	100,00
	MO pós	0,00	0,00	0,00	0	0	
Mesa cirúrgica	MO pré	0,89	2,67	0,00	0	8	37,50
	MO pós	0,56	1,13	0,00	0	3	
Total	MO pré	5,09	10,49	1,00	0	54	88,70
	MO pós	0,58	1,39	0,00	0	5	

Na Tabela 4 pode-se verificar que houve redução da quantidade de microrganismos em todas as superfícies após os procedimentos de LD, principalmente na mesa do circulante. A maior quantidade de microrganismos foi encontrada no carro de anestesia, seguido pela mesa do circulante. Não houve associação estatisticamente significativa entre a diminuição de quantidade residual de microrganismos identificados após a limpeza e o tempo de cirurgia realizada ($r=0,063$; $p=0,683$), o tempo dispendido para a LD ($r=0,082$; $p=0,592$) e o número de pessoas presentes em sala ($r=0,292$; $p=0,052$). Não houve relação entre o número de colônias de microrganismos encontradas na análise pós-limpeza e a presença de matéria orgânica (inspeção visual) ($p=0,101$).

Tabela 5 - Correlação* de ATP e microrganismos com o tempo de cirurgia, tempo de LD e número de pessoas em sala. São Paulo, 2018.

ATP / Microrganismo	Tempo cirurgia	Tempo LD	Nº de pessoas
ATP diferença	0,309	0,037	-0,111
<i>Staphylococcus hominis ssp</i> diferença	-0,003	0,084	0,232
<i>Micrococcus luteus/lylae</i> diferença	0,071	0,148	0,306
<i>Staphylococcus haemolyticus pré</i>	0,070	-0,081	0,013
<i>Aerococcus viridans</i> diferença	0,117	-0,060	-0,119
<i>Rothia dentocariosa</i> diferença	0,176	0,060	-0,030
<i>Staphylococcus saprophyticus</i> diferença	-0,176	-0,060	0,030
<i>Staphylococcus cohnii</i> diferença	-0,176	-0,060	0,030
<i>Staphylococcus epidermidis</i> diferença	0,018	0,067	-0,012
<i>Achromobacter xylosoxidans/denitrificans dif</i>	-0,220	-0,195	0,040
<i>Staphylococcus warneri</i> diferença	-0,059	-0,150	0,119
<i>Staphylococcus capitis</i> diferença	0,164	0,000	-0,083
<i>Aeromonas sobria</i> diferença	0,235	0,210	0,119
<i>Staphylococcus aureus</i> diferença	0,235	0,210	0,119
<i>Moxarella osloensis</i> diferença	0,000	0,300	0,341

*Correlação de Spearman

Quanto à utilização do ATP por bioluminescência, observou-se correlação estatisticamente significativa (fraca) com o tempo de cirurgia ($r=0,309$; $p=0,039$). Já com o tempo de LD de SO ($r=0,037$; $p=0,807$) e o número de pessoas presentes em SO ($r= -0,111$; $p=0,466$) não houve significância estatística (Tabela 5).

Elaine Aparecida Silva Nascimento

Tabela 6 - Percentual médio de redução de UFC após a LD, segundo microrganismo identificado. São Paulo, 2018.

Microrganismos		Média	Mediana	DP	Minimo	Máximo	% Redução	P*
<i>Staphylococcus hominis</i> ssp	Pré	0,18	0,00	0,78	0	5	100,00	0,059
	Pós	0,00	0,00	0,00	0	0		
<i>Micrococcus luteus/lylae</i>	Pré	1,07	0,00	2,07	0	10	100,00	0,001
	Pós	0,00	0,00	0,00	0	0		
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	Pré	0,67	0,00	2,90	0	18	80,00	0,352
	Pós	0,13	0,00	0,55	0	3		
<i>Aerococcus viridans</i>	Pré	0,00	0,00	0,00	0	0	---	0,317
	Pós	0,02	0,00	0,15	0	1		
<i>Rothia dentocariosa</i>	Pré	0,04	0,00	0,30	0	2	100,00	0,317
	Pós	0,00	0,00	0,00	0	0		
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	Pré	0,00	0,00	0,00	0	0	---	0,317
	Pós	0,04	0,00	0,30	0	2		
<i>Staphylococcus cohnii</i> ssp	Pré	0,00	0,00	0,00	0	0	---	0,317
	Pós	0,04	0,00	0,30	0	2		
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	Pré	0,51	0,00	1,63	0	8	91,30	0,058
	Pós	0,04	0,00	0,30	0	2		
<i>Achromobacter xylosoxidans/denitrificans</i>	Pré	0,33	0,00	1,65	0	10	40,00	0,581
	Pós	0,20	0,00	0,94	0	5		
<i>Staphylococcus warneri</i>	Pré	0,04	0,00	0,30	0	2	100,00	0,317
	Pós	0,00	0,00	0,00	0	0		
<i>Staphylococcus capitis</i>	Pré	0,78	0,00	5,22	0	35	88,60	0,655
	Pós	0,09	0,00	0,60	0	4		
<i>Aeromonas sobria</i>	Pré	0,42	0,00	2,83	0	19	100,00	0,317
	Pós	0,00	0,00	0,00	0	0		
<i>Staphylococcus aureus</i>	Pré	0,89	0,00	5,96	0	40	100,00	0,317
	Pós	0,00	0,00	0,00	0	0		
<i>Moxarella osloensis</i>	Pré	0,16	0,00	0,74	0	4	100,00	0,180
	Pós	0,00	0,00	0,00	0	0		

Na Tabela 6, observamos a redução do número de colônias segundo o tipo de microrganismos identificado nas superfícies, verificando que os processos de LD foram capazes de eliminar 100% das colônias identificadas dos microrganismos *Micrococcus luteus/lylae*, *Rothia dentocariosa*, *Staphylococcus warneri*, *Aeromonas sobria*, *Staphylococcus aureus* e *Moxarella osloensis*.

5. Discussão

5 DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo apontaram que, após a LD das superfícies avaliadas, houve redução de matéria orgânica e microbiológica, demonstrada pelos resultados do ATP por bioluminescência e análise microbiológica.

A literatura científica tem analisado diferentes técnicas para monitorar a eficácia e eficiência dos procedimentos de limpeza. Essas técnicas incluem inspeção visual das superfícies, ATP por bioluminescência e análise microbiológica (CARLING 2006; BOYCE, 2009; DANCER, 2009), as mesmas empregadas neste estudo. São três possibilidades distintas, as quais contribuem para verificar a qualidade da LD de superfícies, ou seja, a redução da quantidade de matéria orgânica por meio da avaliação do ATP por bioluminescência e a segurança microbiológica por meio da realização de culturas microbiológicas e compará-las ao método mais comumente utilizado na maioria das instituições de saúde para avaliação dos procedimentos de LD, a inspeção visual.

Interessante observar no presente estudo que, 93,30% das superfícies avaliadas foram consideradas limpas por meio da inspeção visual, porém, apontaram altos valores por meio do teste de ATP por bioluminescência e presença de unidades formadoras de colônias de microrganismos. Esses resultados parecem indicar que a avaliação visual, isoladamente, pode ser considerada um indicador fraco para a avaliação da limpeza de superfície, uma vez que, neste estudo, apenas 6,7% das superfícies foram consideradas inaceitáveis, ou seja, com presença de sangue visível no carro de anestesia, mesa cirurgia e bisturi elétrico.

Esse aspecto também foi verificado em estudo semelhante analisando a limpeza de 113 superfícies ambientais, incluindo sala operatória e uma enfermaria hospitalar, avaliando a limpeza por meio da inspeção visual, culturas microbiológicas e por ATP. Esses resultados foram utilizados para selecionar locais para monitoramento antes e depois da limpeza de rotina, durante um período de 14 dias, mostrando que 70% (ATP) e 76% (culturas) dessas superfícies foram consideradas inaceitáveis após a limpeza. A avaliação visual foi um indicador fraco da eficácia da limpeza, com 18% das superfícies consideradas inaceitáveis. As salas operatórias

tiveram resultados de ATP mais baixos, mas 61% dos resultados foram considerados inaceitáveis pelos parâmetros estabelecidos do equipamento utilizado, onde o valor de referência, tido como aceitável, era de até 500 URL (GRIFFITH, 2000).

Considerando o ambiente como um importante reservatório de microrganismos nos serviços de saúde, especialmente os multirresistentes, falhas nos processos de LD de superfícies podem ter como consequência a disseminação e transferência de microrganismos, colocando em risco a segurança dos pacientes e dos profissionais que atuam nesses serviços, dado que a presença de matéria orgânica favorece a proliferação de microrganismos (BRASIL, 2012).

Investigação semelhante à presente avaliou a limpeza de oito SO por meio de inspeção visual, culturas aeróbias (estabelecidas pelos autores como padrão ouro) e análise de ATP por bioluminescência em 12 superfícies altamente tocadas, totalizando 85 amostras. Observou-se inadequação dos procedimentos em, respectivamente, 11,8%, 20,0% e 50,6% das superfícies antes da limpeza e 4,7%, 5,9% e 21,2% após a limpeza. Os autores consideraram que o ATP apresentou melhor sensibilidade comparado à inspeção visual (63,6% vs. 27,3%), classificando-o como ferramenta rápida para a avaliação da qualidade da limpeza, destacando sua utilidade para monitorar a limpeza ambiental em hospitais (LUICK et al., 2013).

Outro estudo realizado em uma UTI, durante 14 dias, objetivou descrever as condições de LD de quatro superfícies próximas do paciente (grades da maca, mesa de cabeceira, manivela da cama e teclado da bomba de infusão), utilizando a avaliação da limpeza por meio de inspeção visual, ATP (valor de referência aceitável <500 URL) e análise microbiológica para presença de *Staphylococcus aureus*/MSRA e, respectivamente, 20%, 80% e 16% das avaliações pelos métodos visuais e ATP foram consideradas reprovadas. Houve diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,005$) entre as taxas de reprovação da limpeza utilizando os métodos de ATP, comparando-o ao exame visual e microbiológico. A inspeção visual não demonstrou ser uma medida confiável para a avaliação da limpeza de superfícies, como também apontado na presente investigação (FERREIRA et al., 2011).

Outro aspecto a ser destacado pelo presente estudo foi a grande variação dos resultados de ATP expressos em URL verificados. Esse aspecto pode estar

diretamente relacionado à densidade de contaminação por matéria orgânica nas diferentes superfícies avaliadas, consideradas altamente tocadas, onde o menor valor encontrado de ATP antes da LD foi proveniente do bisturi elétrico (1.482,00 URL) e o mais alto foi o do carro de anestesia (5.495,02 URL). Ferreira et al. (2011) também relataram situação semelhante; no entanto, os valores encontrados em superfícies de UTI próximas aos pacientes refletiram valores inferiores, variando entre 31 e 7.201 URL.

Cabe destacar que o equipamento utilizado para a leitura de ATP nos dois estudos citados (FERREIRA et al., 2011; LUICK et al., 2013) foi diferente do empregado no presente estudo, ou seja, as diferentes tecnologias disponíveis para leitura de ATP geram valores bastante variáveis de URL, dificultando a comparação entre estudos.

Portanto, apesar da importância de serem analisadas novas formas de avaliação da qualidade da LD e, portanto, da segurança microbiológica ambiental, além do método tradicionalmente utilizado de inspeção visual, métodos como o ATP carecem de estabelecimento de pontos de corte que correlacionem o que esses valores representam em termos de risco para os pacientes e profissionais em contato com as superfícies avaliadas, consideradas limpas ou não.

Essa dificuldade é ainda maior ao se considerar as diferentes tecnologias, com a mesma finalidade, disponíveis no mercado e que não determinam esse parâmetro, afirmando a diversidade de superfícies e diferentes cargas de material orgânico em que poderiam ser empregados esses dispositivos.

Desta forma, este estudo optou por trabalhar com percentual médio de redução dos valores de ATP, que variou entre 74,1% e 96,8%, gerando um parâmetro percentual médio de redução após a LD de 92,6%, o qual poderia ser implementado na instituição analisada como uma meta em termos de redução. No entanto, esse ponto de corte poderia não ser aplicável em outros serviços, mostrando a necessidade de mais pesquisas.

Quanto aos microrganismos identificados, além de *Staphylococcus* spp, outros apareceram isoladamente nas salas operatórias, como *Enterobacter* spp, *Micrococcus* spp, *Acinetobacter* spp, *Klebsiella* spp, *Brevibacterium* spp e *Pseudomonas* spp (AL LAHAM, 2012; CABO VERDE et al., 2015).

As IRAS atingem com mais frequência os sítios relacionados ao trato urinário, feridas cirúrgicas e trato respiratório. Os patógenos mais relevantes na etiologia das IRAS são as bactérias Gram-negativas: *Escherichia coli*, *Pseudomonas* spp, *Klebsiella* spp, *Proteus* spp, *Enterobacter* spp, *Serratia* spp. Entre as Gram-positivas, citam-se *Streptococcus* spp, *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis* (ANVISA, 2004). Esses dois últimos microrganismos citados, também identificados nas superfícies das SO analisadas neste estudo, são agentes causadores comuns de IRAS associadas à utilização de cateteres vasculares, próteses e válvulas cardíacas artificiais, em virtude da sua capacidade de aderir à superfície lisa desses materiais. Por essas características, esses microrganismos são facilitadores para a formação de biofilmes (ALLORI et al., 2006).

A formação de biofilme representa um modo de crescimento protegido que permite que as células sobrevivam em ambientes hostis e também se dispersem para colonizar novos ambientes (HALL et al., 2004). Além de *S. epidermidis*, outros *Staphylococcus* coagulase-negativos (CoNS), como *S. hominis*, *S. haemolyticus* e *S. warneri*, estão associados a IRAS, podendo também produzir biofilme, mas com frequência menor (CAFISO et al., 2004). Todos esses microrganismos apareceram neste estudo por meio das análises microbiológicas.

A contaminação do ambiente hospitalar é significativa e as práticas de limpeza atualmente adotadas são inadequadas para controlar o desenvolvimento do biofilme, considerando, por exemplo, que microrganismos como *S. aureus* podem permanecer viáveis por períodos prolongados dentro dos biofilmes presentes na superfície seca e que, dentro desses biofilmes, organismos multirresistentes são protegidos de remoção física e desinfecção química (VICKERY et al., 2012; HU et al., 2015).

Com isso, enfatiza-se mais uma vez a importância da limpeza de superfície e outras medidas, como higiene das mãos, para o controle da disseminação desses microrganismos.

Outras investigações verificaram que procedimentos adequados de LD de superfícies podem prevenir doenças e danos como ISC. Considerando-se que a microbiota exógena é composta primariamente por microrganismos aeróbios, especialmente bactérias Gram-positivas (como estafilococos e estreptococos),

infere-se que a contaminação da ferida operatória por *Staphylococcus aureus* pode se dar por meio dos instrumentos cirúrgicos, equipamentos e mobiliários da SO, bem como do contato da equipe cirúrgica com o sítio cirúrgico. Assim, grande parte das ISC poderiam ser evitadas por meio de intervenções mínimas, como a correta esterilização de artigos cirúrgicos e desinfecção da própria sala de cirurgia, bem como a correta paramentação da equipe e antissepsia correta da pele (OMS, 2009).

Revisão de literatura objetivou identificar a ocorrência de contaminação das superfícies inanimadas e possível disseminação de bactérias resistentes no ambiente hospitalar. As evidências apontaram a presença de bactérias em monitores, grades de cama, mesas, torneiras, telefones, teclados de computador e outros objetos. Houve predominância de *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina, *Clostridium difficile*, *Acinetobacter baumannii* e *Enterococcus* resistentes à vancomicina. A ocupação prévia por pacientes colonizados por tais microrganismos constitui fator preditivo, uma vez que se verificou semelhança entre as cepas isoladas de pacientes colonizados e/ou infectados e as cepas do ambiente por tipificação molecular (OLIVEIRA, DAMASCENO, 2010).

Essas evidências reforçam a necessidade de conhecimento e controle de fontes de patógenos no ambiente hospitalar, por meio do controle das vias disseminadoras e disponibilização de recursos que viabilizem as técnicas para identificação e comparação de patógenos. Ressalta-se, ainda, a relevância de atentar para a qualidade da limpeza ambiental, métodos de execução, produtos e grau de conhecimento dos profissionais sobre a importância desses aspectos e relação com a redução da disseminação das IRAS (OLIVEIRA, DAMASCENO, 2010).

A maioria dos patógenos nosocomiais pode persistir em superfícies inanimadas por semanas ou até meses, de modo que essas superfícies, principalmente as mais tocadas, servem como vetores para a transmissão desses microrganismos. A desinfecção de superfícies em áreas específicas de atendimento a pacientes é um importante fator para a redução desses riscos de transmissão de patógenos nosocomiais de superfícies inanimadas, principalmente para pacientes suscetíveis (KRAMER et al., 2006).

Revisão integrativa de literatura analisou a produção nacional brasileira a respeito do papel de superfícies inanimadas na veiculação de microrganismos no ambiente hospitalar e observou que, dentre os 18 artigos incluídos, houve a análise de 19 superfícies/objetos diferentes utilizados/manipulados por pacientes e/ou profissionais da saúde, destacando-se principalmente colchões, estetoscópios e brinquedos. Além disso, esses estudos abordaram a utilização do álcool 70% como agente de desinfecção, sendo os microrganismos mais frequentemente identificados o *Staphylococcus aureus* e o *Staphylococcus aureus* coagulase negativo (FERREIRA et al., 2013).

As superfícies altamente tocadas pelos profissionais da saúde são, muitas vezes, contaminadas por patógenos nosocomiais e podem servir de vetores para a transmissão cruzada. *Escherichia coli*, *Salmonella* spp e *Staphylococcus aureus* são os microrganismos que apresentam a maior taxa de transmissão por meio das mãos, podendo ser transferidos para outras superfícies em número suficiente para tornarem-se potenciais causadores de doenças. Portanto, é aconselhável controlar a disseminação de patógenos nosocomiais, especialmente no ambiente inanimado circundante ao paciente, por meio da desinfecção de superfície rotineira (KRAMER et al., 2006).

Dessa maneira, existem evidências que demonstram que a LD de equipamentos e superfícies é essencial, mas nem sempre remove toda a sujidade e, principalmente, os patógenos existentes, considerando a recomendação clássica de LD de superfície, que consiste na limpeza prévia, seguida de desinfecção com agente microbicida (FERREIRA, 2011; ANVISA, 2012). Por isso, há a necessidade de desenvolvimento e aplicação de melhores técnicas de LD de superfícies e equipamentos, especialmente, entre aqueles dispositivos de maior utilização e manipulação (BOYCE, 2007). Para que isso aconteça, o treinamento da equipe é vital para o sucesso e eficácia dos procedimentos.

Nos serviços de saúde, os processos educativos objetivam o desenvolvimento dos profissionais por meio de capacitações, treinamentos e cursos, realizados de forma emergencial ou pontual, estruturados e contínuos. Além disso, os conteúdos devem ser constantemente revistos e atualizados para que os trabalhadores

conheçam os pontos fortes e os que necessitam de melhoria (SILVA, SEIFFERT, 2009).

Durante o período da coleta de dados deste estudo, encontrou-se uma dificuldade compreendida como uma mudança de comportamento da equipe de enfermagem do CC. O efeito Hawthorne diz respeito à mudança de atitudes dos profissionais pelo fato de estarem sendo observados (MAYO, 1993; JOINT COMMISSION, 2009). Isso se deve ao fato de a equipe ter tido conhecimento prévio sobre o objetivo da investigação no momento em que a pesquisadora fez a abordagem dos procedimentos para assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Mesmo com as tentativas de minimizar o efeito Hawthorne, a preocupação da equipe com a coleta de dados, em relação à avaliação de seu desempenho, gerou mudança de comportamento, refletindo em uma média de 55 minutos de tempo de preparação de SO, período considerado superior ao estimado por outros estudos, que giram em torno de 7,1 minutos e 20 minutos, apenas para limpeza, com tempo total entre cirurgias de 35,6 minutos (NEPOTE et al., 2009; JERICÓ et al., 2011). Estudo anterior estabeleceu como meta que o intervalo de tempo entre o fim de um procedimento anestésico e o início do seguinte não deveria ser superior a 20 minutos, atingindo esse objetivo em 88,3% dos casos, em 10 salas cirúrgicas analisadas durante dois meses (NEPOTE et al., 2009).

O mesmo fenômeno (efeito Hawthorne) tem sido enfrentado por outras investigações que avaliam práticas. Estudo realizado para a adesão da higienização das mãos, por exemplo, observou alteração da técnica e tempo empregado diante da presença de um observador (OLIVIERA, PAULA, 2011).

Acredita-se, assim, que o aprimoramento e a capacitação seriam condições fundamentais para o desenvolvimento da equipe multiprofissional e implicariam diretamente na qualidade e na segurança da assistência prestada ao paciente (SAPATINI et al., 2016). Portanto, o treinamento pode ser uma oportunidade para atualização de conhecimentos, habilidades ou atitudes relacionadas diretamente à execução de tarefas ou à sua otimização no trabalho (PEDRO, OLIVIERI, 2008), proporcionando melhor preparo técnico-científico e resultados no processo de trabalho (TACHIZAWA et al., 2006).

Portanto, considerando que as atividades de LD de superfícies, em unidades críticas como o CC, são pontos críticos para a segurança microbiológica das superfícies manipuladas durante os procedimentos de atenção à saúde do paciente, acredita-se que diversas estratégias precisam ser articuladas para seu sucesso, as quais abrangem desde a adequação de tempo, frequência e cuidados específicos na limpeza de superfícies, considerando que a remoção de sujidades é relevante para redução de biofilmes. Ademais, a disseminação dos patógenos pode ser prevenida pela aplicação de estratégias de engenharia e controle ambiental, ou seja, uma organização da unidade do paciente que favoreça a limpeza e demais cuidados (SHULESTER, 2003). Esses aspectos, somados à aprendizagem no contexto do trabalho desenvolvido, devem contribuir para a melhora da eficiência dos profissionais envolvidos no desempenho das funções e sua adaptação à mudança, levando à diminuição de erros organizacionais e ampliando o potencial de mudança do comportamento (BASTOS et al., 2004).

Assim, serão necessários novos estudos que contribuam para o estabelecimento de critérios menos subjetivos da LD de SO, estabelecendo parâmetros de segurança que colaborem para a determinação do que, de fato, pode ser considerado superfície "limpa", tendo em vista a variedade de modalidades de monitoramento, ou seja, buscar estabelecer o limiar de contaminação abaixo do qual a transmissão de patógenos é minimizada e o ambiente pode ser considerado seguro (LEAS et al., 2015).

6. Conclusão

6 CONCLUSÃO

O presente estudo traz reflexões sobre o importante papel que a limpeza ocupa (ou deveria ocupar) nas instituições de saúde. Considerando a inspeção visual, apenas 6,7% das superfícies seriam consideradas reprovadas. A análise de ATP por bioluminescência demonstrou concentrações elevadas de resíduos orgânicos mesmo após as etapas de LD. Já a análise microbiológica detectou a presença de patógenos de relevância para a ocorrência de IRAS, apresentando redução estatisticamente significativa após as etapas de LD.

Existe carência na literatura científica de análises que indiquem pontos de corte considerados aceitáveis e que traduzam uma SO seguramente limpa. O presente estudo observou que reduções superiores a 74% indicam diferenças estatisticamente significantes na análise por ATP. Dessa forma, recomendam-se mais estudos comparando diferentes superfícies e ferramentas que avaliem a mesma tecnologia (ATP por bioluminescência) em busca do estabelecimento de indicativos de segurança para a assistência à saúde em CC.

Embora o ATP por bioluminescência seja uma ferramenta interessante para avaliação da qualidade da limpeza – como também de educação, já que demonstra resultados rapidamente acessíveis à equipe, o que pode ser um aspecto importante para seu treinamento – seu custo elevado pode ser um fator inibidor de sua implementação em muitas instituições hospitalares brasileiras, já a inspeção visual como ferramenta única para avaliar a eficácia da limpeza de superfícies pode gerar falsa impressão de ambiente limpo e seguro.

Dessa forma, acredita-se que os resultados do presente estudo contribuem com a enfermagem perioperatória fornecendo subsídios para o ajuste de procedimentos de LD, bem como, apoiam a escolha do método ideal de avaliação da limpeza e desinfecção de superfície de sala operatória, adequados a realidade de cada instituição hospitalar, colaborando por fim, para a realização de uma assistência de qualidade e segura para o paciente cirúrgico.

A realização dos procedimentos de limpeza e desinfecção nos serviços de saúde é uma responsabilidade compartilhada entre a equipe de enfermagem e o

Elaine Aparecida Silva Nascimento

serviço de higienização do hospital. Dessa forma, acredita-se que a equipe de enfermagem deve assumir responsabilidades relativas ao treinamento da equipe de LD para obter melhores resultados, a elaboração de POP baseados nas melhores e mais recentes evidências científicas, impactando na qualidade dos serviços finais oferecidos aos pacientes.

7. Referências

7 REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Medidas de prevenção de infecção relacionada à assistência à saúde**. Brasília: ANVISA, 2017-a.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Segurança do paciente e qualidade em serviços de saúde. Critérios diagnósticos de infecção relacionada à assistência à saúde**. 2. ed. Brasília ANVISA, 2017-b. Disponível em: <https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/criterios-diagnosticos-das-infeccoes-relacionadas-a-assistencia-a-saude> Acesso em: 25 de fevereiro de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Manual de microbiologia clínica para o controle de infecção em serviços de saúde** Edição Comemorativa para o IX Congresso Brasileiro de Controle de Infecção e Epidemiologia Hospitalar. Salvador, 30 de agosto a 3 de setembro de 2004. Disponível em: http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_microbiologia_completo.pdf. Acesso em: 13 de agosto de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Resolução RDC n.50, de 21 de fevereiro de 2002**. Dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Brasília; 2002. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisa legis/resol/2002/50_02rdc.pdf. Acesso em: 30 de novembro de 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e de superfícies**. Brasília, 2012. Disponível em: <https://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/seguranca-do-paciente-em-servicos-de-saude-limpeza-e-desinfeccao-de-superficies>. Acesso em: 30 de fevereiro de 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. **Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 36 de 25 de julho de 2013**. Institui ações para a segurança do paciente em serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/2871504/RDC_36_2013_COMP.pdf/36d809a4-e5ed-4835-a375-3b3e93d74d5e Acesso em: 03 de dezembro de 2017.

Elaine Aparecida Silva Nascimento

Al LAHAM, N. A. Prevalence of bacterial contamination in general operating theaters in selected hospitals in the Gaza Strip, Palestine, *J. Infect. Public Health*, v.5, n.1, p.43-51, 2012.

ALI, S. Efficacy of two hydrogen peroxide vapour aerial decontamination systems for enhanced disinfection of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus*, que cercam essas duas abordagens de pesquisa. *Rev. Adm. USP.*, v.39, n. 3, p. 220-230, 2016.

ANDERSON, D. J. et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.*, v .35, n.6, p. 605-627, 2014.

ALLORI, M. C. G. Antimicrobial resistance and production of biofilms in clinical isolates of coagulase-negative *Staphylococcus* strains. *Biol. Pharm. Bull.*, v.29, n.8 p.1592-1596, 2006.

ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES – AORN. Recommended practices for environmental cleaning. *AORN J*, v.99, (5), p.583-586, 2014.

ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES – AORN. **Guidelines for perioperative practice**. Denver: AORN; 2016.

ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES – AORN. **Guidelines for perioperative practice**. Denver: AORN; 2017.

AYLIFFE, G. A. J.; BABB, J. R.; TAYLOR, L. J. **The hospital environment. Hospital-acquired infection: principles and prevention** 3rd ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1996. p.109-121.

BASSO M.; ABREU E.S. Limpeza, desinfecção de artigos e áreas hospitalares e antissepsia. São Paulo: APECIH – Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar, 2004. p.18-33.

BASTOS, A. V. B.; GONDIM, S. M. G.; LOIOLA, E. Aprendizagem organizacional versus organizações que aprendem: características e desafios *Klebsiella pneumoniae* and *Clostridium difficile* in single isolation rooms. *J. Hosp. Infect.*, v.93, n.1, p.70-77, 2004.

BOYCE, J. M. Environmental contamination makes an important contribution to hospital infection. *J. Hosp. Infect.*, v. 65, p.S50-S54, 2007. Suplemento 2.

BOYCE, J. M. Modern technologies for improving cleaning and disinfection of environmental surfaces in hospitals. *Antimicrob. Resist. Infect. Control.*, v.5, n.10, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13756-016-0111-x>.

Elaine Aparecida Silva Nascimento

BOYCE, J. M. et al. Monitoring the effectiveness of hospital cleaning practices by use of an adenosine triphosphate bioluminescence assay. **Infect. Control. Hosp. Epidemiol.** v.30, n.7, p.678-684, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Documento de referência para o Programa Nacional de Segurança do Paciente**. Brasília: Ministério da Saúde; Fundação Oswaldo Cruz; Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2014. 40p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Executiva. Secretaria de Gestão do Trabalho e da Educação na Saúde. **Glossário temático: gestão do trabalho e da educação na saúde**. Brasília: Ministério da Saúde; 2009.

BRASIL. Ministério da saúde. Conselho nacional de saúde. **Resolução n.466, de 12 de dezembro de 2012**. Dispõe sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília; 2012. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2016.

CABO VERDE, S. et al. Microbiological assessment of indoor air quality at different hospital sites. **RES. MICROBIOL.** v.166, n7, p.557-563, 2015.

CAFISO, V. et al. Presence of the ica operon in clinical isolates of *Staphylococcus epidermidis* and its role in biofilm production. **Clin. Microbiol. Infect.**, v.10, n.12, p. 1081-1088, 2004.

CALLEGARO, G. D. et al. Cuidado perioperatório sob o olhar do cliente cirúrgico. **Rev. Rene Fortaleza**, v.11, n.3, p.132-142, 2010.

CARLING, P. C. et al. Improved cleaning of patient rooms using a new targeting method. **Clin. Infect. Dis.**, v.42, n. 3, p. 385-388, 2006.

CENTER OF DISEASE CONTROL – CDC. **Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities**. Atlanta: CDC, 2003. Available from: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/environmental-guidelines.pdf>.

CENTER OF DISEASE CONTROL – CDC. Surgical Site Infection (SSI) Event. Available from: <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscsscurrent.pdf>.

DANCER, S. J. The role of environmental cleaning in the control of hospital-acquired infection. **J. Hosp. Infect.**, v.73, n.4, p.378-85, 2009.

DANCER, S. J. Controlling hospital-acquired infection: focus on the role of the environment and new technologies for decontamination. **Clin. Microbiol. Rev.**, v.27, n.4, p.665-90, 2014.

Elaine Aparecida Silva Nascimento

ERCOLE, F. F. Risco para infecção de sítio cirúrgico em pacientes submetidos a cirurgias ortopédicas. **Rev. Latino-Am. Enferm.**, v.19, n.6, p.1362-1368, 2011.

FERREIRA, A. M. Assessment of disinfection of hospital surfaces using different monitoring methods. **Rev Latino-Am. Enferm.**, v., n.23, p.466-474, 2015.

FERREIRA, A. M. Condições de limpeza de superfícies próximas ao paciente, em uma unidade de terapia intensiva. **Rev. Latino-Am. Enferm.**, v.19, n. 3, p.557-564, 2011.

FERREIRA, A. M. et al. Superfícies do ambiente hospitalar: um possível reservatório de micro-organismos subestimado? Revisão integrativa. *Rev. Enferm. UFPE.*, v.7, n. esp., p.4171-82, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/view/11646>.

GRIFFITH, C. J. An evaluation of hospital cleaning regimes and standards. **J. Hosp. Infect.**, v.45, n.1, p.19-28, 2000.

GRIFFITH, C. Improving surface sampling on detection of contamination. In: LELIEVELD, H. L. M.; MOSTERTE, A.; HOLAH, J. **Handbook of hygiene control in the food industry**. Cambridge: Woodhead Publishing, 2005. p.588-618.

GRINBAUM, R. S. (Coord.). **Prevenção da Infecção de sítio cirúrgico**. São Paulo: Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar; 2001.

GUH, A.; CARLING, P.; ENVIRONMENTAL EVALUATION WORKGROUP. Options for evaluating environmental. Available from: <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/toolkits/Environ-Cleaning-Eval-Toolkit12-2-2010.pdf>
Acesso em: 06 de maio 2018.

HADDAD, V. C. N.; SANTOS, T. C. F. A teoria ambientalista de Florence Nightingale no ensino. **Esc. Anna Nery**, v.15, n.4, p.755-761, 2011.

HALL-STOODLEY, L.; COSTERTON, J. W.; STOODLEY, P. Bacterial biofilms: from the natural environment to infectious diseases. **Nat. Rev. Microbiol.**, v. 2, n.2, p.95-108, 2004.

HAN, J. H. et al. Cleaning hospital room surfaces to prevent health care-associated infections; a technical. **Ann. Intern. Med.**, v.163, n.8 p.598-607, 2015.

HU, H. et al. Intensive care unit environmental surfaces are contaminated by multidrug-resistant bacteria in biofilms: combined results of conventional culture, pyrosequencing, scanning electron microscopy, and confocal laser microscopy. **J. Hosp. Infect.**, v.91, n.1, p. 35-44, 2015.

Elaine Aparecida Silva Nascimento

HUANG, Y.S; CHEN, Y.C; CHEN, M.L; CHENG, A.; HUNG, I.C; WAN, J.T 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.*, v.43, n. 8, p.882-6, 2015.

INSTITUTO DANTE PAZZANESE DE CARDIOLOGIA. Relatório de gestão e atividades: Septênio 2009-2015. São Paulo: IDPC, 2015.

JERICÓ, M. C.; PERROCA, M.G.; PENHA, V. C. Mensuração de indicadores de qualidade em centro cirúrgico: tempo de limpeza e intervalo entre cirurgias. *Rev. Latino-Am. Enferm.*, v.19,n. 5, p.1239-1246, 2011.

THE JOINT COMMISSION. Measuring hand hygiene adherence: overcoming the challenges. 2009. 232p.

KNAPE, L.; HAMBRAEUS, A.; LYTSY, B. The adenosine triphosphate method as a quality control tool to assess 'cleanliness' of frequently touched hospital surfaces. *J. Hosp. Infect.*, v.91, n.2, p. 166-170, 2015.

KRAMER, A.; SCHWEBKE, I.; KAMPF, G. How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infect. Dis.*, v.6, p.130, 2006.

LACERDA, R. A. Centro Cirúrgico. In: FERNANDES, A. T.; FERNANDES, M. O. V.; RIBEIRO FILHO, N. **Infeção hospitalar e suas interfaces na área da saúde**. São Paulo: Atheneu; 2000. p.789-818.

LEAS, B. F. et al. Environmental Cleaning For The Prevention Of Healthcare-Associated Infection 2015.

LEOTTA, G. A. Métodos rápidos: una herramienta útil y práctica para el análisis microbiológico de los alimentos. *Rev. Argent. Microbiol.*, v.41, n. 2, p.63-64, 2009.

LUICK, L. et al. Diagnostic assessment of different environmental cleaning monitoring methods. *Am. J. Infect. Control.*, v.41, n.8, p.751-752, 2013.

MAYO, E. The human problems of an industrial civilization. New York: The Macmillan Company, 1933.

MORAES, C. M.; GALVÃO, C. M. Infecção do sitio cirúrgico: análise da produção científica na enfermagem. *Rev. SOBECC.*, v.11, n.2, p.22-31, 2006.

Elaine Aparecida Silva Nascimento

NEPOTE, M. H. A.; MONTEIRO, I. U.; HARDY, E. Associação entre os índices operacionais e a taxa de ocupação de um centro cirúrgico geral. *Rev. Latino-Am. Enferm.*, v.17, n. 4, p. 529-534, 2009.

OLIVEIRA, A. C.; DAMASCENO, Q. S. Superfícies do ambiente hospitalar como possíveis reservatórios de bactérias resistentes: uma revisão **Rev. Esc. Enferm. USP**, v.44, n.4, p.1118-1123, 2010.

OLIVEIRA, A. C.; PAULA, A. O. Monitoração da adesão à higienização das mãos: uma revisão de literatura. **Acta. Paul. Enferm.**, v.3, n.4, p.407-413, 2011.

OLIVEIRA, T.; CANETTIERI, A. C. V. Eficiência dos métodos microbiológicos e de ATP-bioluminescência na detecção da contaminação de diferentes superfícies. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v.69, n.4, p. 467-474, 2010.

OMIDBAKHS, N.; AHMADPOUR, F.; KENNY, N. How reliable are ATP bioluminescence meters in assessing decontamination of environmental surfaces in healthcare settings? *PLoS ONE.*, v.9, n.6, p.e99951, 2014.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. **Segundo desafio global para a segurança do paciente: cirurgias seguras salvam vidas (orientações para cirurgia segura da OMS)**. Rio de Janeiro: Organização Pan-Americana da Saúde, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2009.

OTTER, J. A. et al. Evidence that contaminated surfaces contribute to the transmission of hospital pathogens and an overview of strategies to address contaminated surfaces in hospital settings. **Am. J. Infect. Control.**, v.41, p.S6-S11, 2013. Supl. 5.

PEDRO, M. J. C.; OLIVIERI, M. F. A. Gestão de pessoas aplicada à área da saúde: perfil do profissional. Nova Odessa: Napoleão, 2008. 128p.

PINCOCK, T. et al. Bundling hand hygiene interventions and measurement to decrease health care-associated infections. *Am. J. Infect. Control.*, v.40, n.4, p.S18-S27, 2012. Suppl 1.

PINTO, F. M. G. **Desinfecção das canetas de alta rotação com álcool 70% P/V sem limpeza prévia: avaliação do risco de infecção cruzada**. 2010. Tese de Doutorado – Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SAPATINI, T. F. Avaliação de um programa admissional. *Escola Anna Nery*, v.20, n. 3, p. e20160065, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ean/v20n3/1414-8145-ean-20-03-20160065.pdf>

Elaine Aparecida Silva Nascimento

SEHULSTER, L. et al. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). **MMWR Recomm Rep.**, v.52, n.RR10, p.1-42, 2003.

SILVA, G. M.; SEIFFERT, O. M. L. B. Educação continuada em enfermagem: uma proposta metodológica. **Rev. Bras. Enferm.**, v. 62, n. 3, p.362-366, 2009.

SMITH, P. W. et al. A study of three methods for assessment of hospital environmental cleaning. **Healthcare Infection**, v.18, n.2, p.80-85, 2013.

SCIORTINO, C. V.; GILES, R. A. Validation and comparison of three adenosine triphosphate luminometers for monitoring hospital surface sanitization: a Rosetta Stone for adenosine triphosphate testing. *Am. J. Infect Control.*, v.40, n.8, p. 233-239, 2012.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO E CENTRAL DE MATERIAIS E ESTERILIZAÇÃO. DIRETRIZES DE PRÁTICAS EM ENFERMAGEM CIRÚRGICA E PROCESSAMENTO DE PRODUTOS PARA A SAÚDE. 7. ED. SÃO PAULO: SOBECC, 2017.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO E CENTRAL DE MATERIAIS E ESTERILIZAÇÃO. **Práticas recomendadas SOBECC.** 5. ed. São Paulo: SOBECC, 2013.

TACHIZAWA, T.; FERREIRA, V. C. P.; FORTUNA, A. M. **Gestão com pessoas:** uma abordagem aplicada às estratégias de negócios. 5. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006. 312p.

VICKERY, K. et al. Presence of biofilm containing viable multiresistant organisms despite terminal cleaning on clinical surfaces in an intensive care unit. **J. Hosp. Infect.**, v.80, n. 1, p.52-55, 2012.

WEBER, D. J.; ANDERSON, D.; RUTALA, W. A. The role of the surface environment in healthcare-associated infections. **Curr. Opin. Infect. Dis.**, v.26, n.4, p.338-344, 2013.

WHITE, L. et al. Are hygiene standards useful in assessing infection risk? **Am. J. Infect. Control.**, v.36, p.381-4, 2008.

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.*, v.8, n.5, p.17-21,2007.

Elaine Aparecida Silva Nascimento

WORLD HEALTH ORGANIZATION. - WHO **Global Guidelines for the prevention of surgical site Infection**. Geneva: Word Health Organization; 2016. p.44-48.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global Guidelines for the prevention of surgical site Infection**. Geneva: Word Health Organization; 2017.

YOSHINO, S.T.; HERING, A. C.; CARVALHO, R. Implantação de um serviço de limpeza terminal a vapor em salas operatórias. **Rev. SOBECC**, v. 20, n.2, p. 119-125, 2015.

ZOTTOLA, E. A. Microbial attachment and biofilms formation: a new problem for the food industry? **Food Technol.** v.48, p.107-144, 1994.

Apêndices

APÊNDICES

1 - INSTRUMENTO PARA COLETA DE DADOS

Sala nº: _____ Cirurgia realizada: _____

Nº de pessoas que permaneceram na sala durante a cirurgia: _____

Horário do início da cirurgia: _____ Término da cirurgia: _____

Horário da saída da cirurgia: _____ Horário do início da retirada da sala: _____

Início da LD: _____ Término da LD: _____

Entrada de outra cirurgia/sala pronta: _____

	Sim	Não	Parcial
1. Após a limpeza, a sala ficou visualmente limpa para iniciar outro procedimento anestésico cirúrgico?			
2. A limpeza concorrente foi realizada imediatamente após a retirada da sala pela enfermagem?			
3. A temperatura da sala é controlada e mantida em torno de 21°C?			
4. Houve pressão por parte da equipe cirúrgica/enfermagem no momento que a equipe de enfermagem preparava/ limpava a sala para entrar outro paciente?			
5. No momento da coleta das culturas foi identificado material orgânico no local?			

RESULTADOS DA COLETA

Locais de coleta	ATP Pré LD	ATP Pós LD	Microbiol Pré LD	Microbiol Pós
Carro Anestesia				
Bisturi elétrico				
Mesa cirúrgica				
Bomba de infusão				
Mesa circulante				

2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Caro(a) Senhor(a),

Meu nome é Elaine Aparecida Silva Nascimento, sou enfermeira e estudante do curso de mestrado da Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo. Gostaria de convidá-lo (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa: "Avaliação da limpeza e desinfecção de sala operatória: comparação antes e após intervenção educativa", sob orientação da Prof.^a Dr.^a Vanessa de Brito Poveda.

1) **Justificativa, objetivos e procedimentos.**

A finalidade desta pesquisa é analisar a presença de matéria orgânica ou biológica entre procedimentos de limpeza e desinfecção de sala operatória antes e após uma ação educativa com a equipe de enfermagem. Para isso, estamos lhe convidando a participar de uma intervenção educativa, oferecida durante seu horário de trabalho, que levará aproximadamente 30 minutos, composta por uma aula expositiva (aproximadamente 10 minutos), simulação realística de limpeza e desinfecção de sala operatória (aproximadamente 15 minutos) e fechamento (aproximadamente 5 minutos), além disso, o(a) senhor(a) receberá um impresso com o resumo e ilustrações das informações abordadas. A qualidade da limpeza da sala operatória será avaliada por três parâmetros: inspeção visual; coleta de ATP (adenosina trifosfato) e análise microbiológica antes e após a limpeza de sala operatória e após a intervenção educativa.

2) Desconfortos, riscos e benefícios: Os desconfortos e riscos poderão estar associados a um sentimento de avaliação da prática profissional, embora, este não seja o objetivo do pesquisador nesta investigação. Espera-se como benefícios a atualização do participante sobre as melhores evidências relativas à limpeza e desinfecção de sala operatória, de seu desempenho profissional, aumento da segurança do paciente por meio da implementação de um novo protocolo de limpeza e desinfecção de sala operatória.

3) Forma de acompanhamento e assistência: Caso a intervenção educativa lhe cause algum tipo de desconforto, ela será imediatamente interrompida e será oferecido acolhimento por parte do pesquisador.

4) Garantia de esclarecimento, liberdade de recusa e garantia de sigilo: O(a) senhor(a) será esclarecido(a) sobre a pesquisa a respeito de qualquer aspecto que desejar.

O(a) senhor(a) é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade, perda de benefícios ou descontinuidade de seu trabalho. O pesquisador tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Seu nome ou o material que indique a sua participação não será utilizado sem a sua permissão. O(a) senhor(a) não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo.

5) Assinaturas e garantia de recebimento de uma via do TCLE: Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido deverá ser rubricado pelo(a) senhor(a) e por mim, nas suas duas páginas e assinado nas duas vias. O(a) senhor(a) receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinada e rubricada por mim (pesquisador).

6) Custos da participação, ressarcimento e indenização por eventuais danos: A participação no estudo não acarretará custos para o(a) senhor(a), e, caso haja, o pesquisador acionará recursos próprios à compensação financeira. Caso a pesquisa lhe cause algum dano explicitado nos riscos ou ocorridos em razão de sua participação, seu direito de indenização será garantido.

7) Acesso ao pesquisador responsável: Em qualquer etapa do estudo, o(a) senhor(a) terá acesso ao pesquisador responsável pela investigação para esclarecimento de dúvidas.

8) Contato em caso de emergência/contato com o Comitê de Ética em Pesquisa

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o (a) pesquisador (a) principal Elaine Aparecida Silva Nascimento que pode ser encontrada na Avenida Dante Pazzanese, nº 500, Ibirapuera – CEP: 04012-180, telefone: (11) 5085-6017, 9090-976962115 e e-mail: elainenasc@yahoo.com.br e pelo **C.E.P** – Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia – Av. Dr. Dante Pazzanese, 500 – Prédio I – CEP 04012-909 - Telefone 11 5085-6040. O CEP é um grupo formado por cientistas e não cientistas que fazem a revisão ética inicial e contínua do estudo de pesquisa para manter sua segurança e proteger seus direitos.

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da EEUSP (Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo)– Endereço - Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar, 419 – Cerqueira Cesar – São Paulo/SP CEP – 05403-000 Telefone- (11) 30618858 e-mail – cepee@usp.br

Elaine Aparecida Silva Nascimento

9) Fui informado (a) de todos os detalhes relacionados aos objetivos deste estudo com os objetivos propostos. Meu direito a interromper minha participação no estudo também foi esclarecido.

Ao assinar este termo de consentimento não estarei abrindo mão de meus direitos legais. Li e entendi as informações apresentadas nesse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Pude fazer perguntas e todas as minhas dúvidas foram esclarecidas.

10) Este termo em duas vias, deverá ser assinado e rubricado e uma das vias ficará com o(a) sr(a) e a outra em posse do pesquisador em guarda sigilosa.

11) Esta pesquisa atende todas as especificações da Resolução 466, de 12 de dezembro de 2012 que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Nome do colaborador em letra de forma.

Assinatura do colaborador

DATA: __/__/____

Assinatura da Pessoa Pesquisadora

DATA: __/__/____

Anexos

ANEXOS

ANEXO1



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
Coordenadoria de Serviços de Saúde
INSTITUTO DANTE PAZZANESE DE CARDIOLOGIA
Comitê de Ética em Pesquisa



DATA DA ENTRADA: 16 de Novembro de 2017.
DATA DA AVALIAÇÃO: 21 de Novembro de 2017.
DATA DA AVALIAÇÃO FINAL: 05 de Dezembro de 2017.
CAAE : 78061217.2.3001.5462
Nº DO PROTOCOLO NO CEP: 4800
Investigadora Principal: Elaine Aparecida Silva Nascimento
Nº Total de Sujeitos no Estudo: 49
Área Temática Especial: não se aplica
Área de Conhecimento: Ciências da Saúde
Fase: Não se aplica
Duração do Estudo: 12 meses
Apoio/ Patrocinador: Recurso próprio
Instituição Proponente: Escola de Enfermagem da USP- EEUSP
Instituição coparticipante: Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia
CEP Proponente: Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia
CEP coparticipante: Escola de Enfermagem da USP- EEUSP

Projeto de Pesquisa Clínica: Avaliação da limpeza e desinfecção de sala operatória: comparação antes e após intervenção educativa

Número do Parecer: 2.424.780
Data Relatoria: 05/12/2017

Apresentação do Projeto:

Nº DO PROTOCOLO DO CEP: 4800/2017
Nº DE PARTICIPANTES DA PESQUISA: 49

Estudo transversal para comparar as práticas de limpeza em salas de operação antes e depois das cirurgias, e comparar as práticas de limpeza antes e depois de intervenção educativa. Intenção de recrutar no estudo 39 auxiliares de enfermagem, 5 técnicos e 5 enfermeiros. Sua participação se dará pela descrição de aspectos de limpeza do ambiente ao final do procedimento cirúrgico e pela participação da intervenção educativa. Além da percepção dos participantes, a avaliação da limpeza será feita através de coleta de material biológico em pontos pré-determinados da sala de operações antes e após cirurgia, em duas fases do estudo (antes e após intervenção).

Objetivo da Pesquisa:

Analisar as práticas de limpeza e descontaminação da sala operatória e pós uma ação

Elaine Aparecida Silva Nascimento



SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
 Coordenadoria de Serviços de Saúde
INSTITUTO DANTE PAZZANESE DE CARDIOLOGIA
 Comitê de Ética em Pesquisa



educativa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisadora descreve que há risco de desconforto por sentimento de avaliação do trabalho do participante. Os benefícios são decorrentes da intervenção educativa que pode contribuir para a possível melhoria do trabalho do participante. Outro possível benefício descrito pela autora é a atualização do procedimento operacional padrão.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Os materiais para coleta e avaliação do material biológico serão financiados integralmente pela pesquisadora.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não há.

Recomendações:

não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A pesquisadora atendeu e respondeu a todas as pendências.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP?:

Não

Considerações Finais a Critério do CEP:

Diante do exposto, O Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012, resolução 510/96 e da Norma Operacional nº 001 de 2013 do CNS, após análise das pendências, em reunião ordinária de 05/12/2017 manifesta-se pela aprovação do projeto de pesquisa.

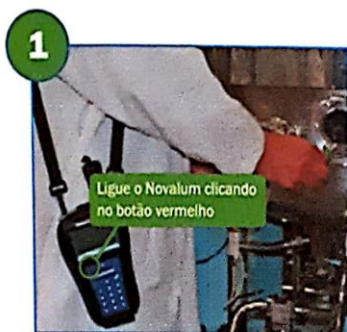
São Paulo, 23 de Novembro de 2017.

Pedro Silvío Farsky
Pedro Silvío Farsky
Coordenador CEP

Dr. Pedro Silvío Farsky
Coordenador do CEP
Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia

ANEXO 2 - INSTRUÇÕES PARA COLETA DE SWAB DE ATP

PocketSwab[®] Plus
Auto Estabilidade



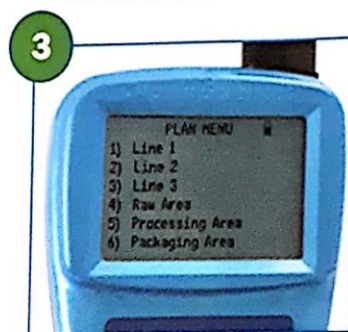
Ligue o Novalum clicando no botão vermelho

Ligue o instrumento novalUM. Use a maleta do Novalum para andar entre as plantas.

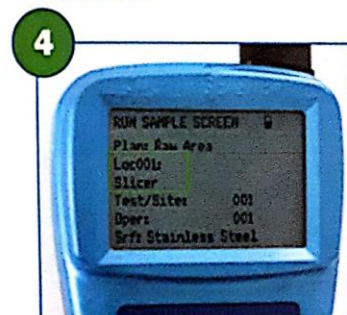


Bateria dura 9 horas quando esta completa e seu carregamento leva 2 horas para carregar quando conectado na tomada.

Selecione 2) "Programmed Plans" (Planos programados) e depois escolha o Canal na tela CHANNEL que vai aparecer. Selecione o tipo de Swab desejado:
LUM = Pocketswab
H2O = Watergiene



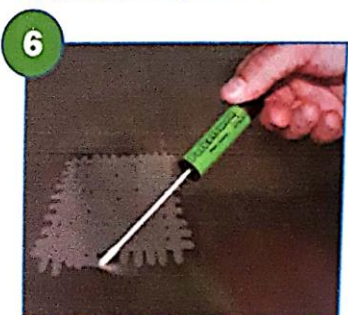
3) Selecione o plano que foi criado para sua necessidade (ex: Área de envase, equipamento de embalagens ou etc...)



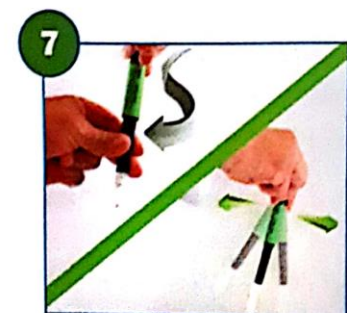
Utilize as setas ou o teclado alfanumérico para selecionar o local a ser limpo.



Retire o swab, puxando suavemente e torcendo a tampa do cotonete. Sempre segurar em um ângulo de 90°.



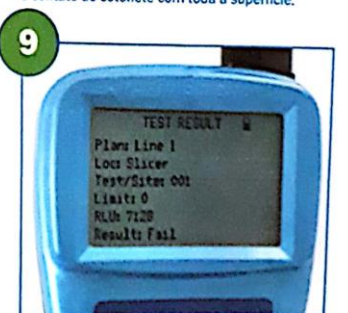
Faça um esfregão em uma área de 100cm² (10x10cm). Faça o movimento de 'zig zag' girando e pressionando o Swab no sentido horizontal e vertical para conseguir o contato do cotonete com toda a superfície.



Recoloque o cotonete e gire (rosqueando) a tampa para baixo. Agitar suavemente para os lados 3 vezes. Sempre segurar em um ângulo de 90°.



Insira o PocketSwab completamente na câmara do novalUM na posição vertical. Pressione "OK" para iniciar a contagem. Sempre segurar em um ângulo de 90°.





9) Resultados em 5 segundos. O resultado "Pass", significa que a sua limpeza está dentro do limite aceitável pré estabelecido e "Fail", significa que a sua limpeza está fora do limite aceitável pré estabelecido e é necessário fazer a limpeza da área analisada.

Nota: Os swabs podem esperar por até 6 horas em temperatura ambiente antes da ativação.

Elaine Aparecida Silva Nascimento

ANEXO 3 – POP - Procedimento Operacional Padrão de Limpeza de SO

	LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE SALA OPERATÓRIA		POP - PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO CAP 10.13	
	DIRETORIA DE DIVISÃO DE ENFERMAGEM - IDPC		Revisão: 3 Página: 103/115	

SERVIÇO / SEÇÃO:

SERVIÇO DE ENFERMAGEM –
SERVIÇO DE ENFERMAGEM DE CENTRO CIRÚRGICO
 Seção de Enfermagem Centro Cirúrgico I e II

**PROFISSIONAIS
RESPONSÁVEIS /
ENVOLVIDOS:**

Enfermeiros
 Auxiliares e
 Técnicos de
 Enfermagem

1) OBJETIVO:

- 1) Estabelecer e padronizar a limpeza adequada da sala operatória assegurando a assepsia e as condições funcionais e técnicas adequadas para o bom andamento do ato anestésico-cirúrgico e segurança do paciente.

2) RECURSOS/MATERIAIS UTILIZADOS (se necessário / aplicável)

- Equipamentos, mesas de inox, equipamentos, compressa não estéril, luvas de procedimento, impresso próprio (limpeza terminal/concorrente)

3) DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO / PROCESSO:**3.1) LIMPEZA PREPARATÓRIA**

- 1) Higienizar as mãos antes e após a realização de qualquer procedimento;
- 2) Calçar luvas de procedimento;



LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE SALA OPERATÓRIA

POP - PROCEDIMENTO OPERACIONAL
PADRÃO

CAP 10.13



DIRETORIA DE DIVISÃO DE ENFERMAGEM - IDPC

Revisão:

3

Página:

104/115

- 3) Remover partículas depositadas nas superfícies dos mobiliários e equipamentos borrifando solução desinfetante com auxílio de uma compressa não estéril;
- 4) Desprezar compressa não estéril e luva de procedimento em hamper de lixo infectante.

3.2) LIMPEZA OPERATÓRIA

- 1) Higienizar as mãos antes e após realizar qualquer procedimento;
- 2) Utilizar EPIs (luvas de procedimento, óculos de proteção e máscara facial);
- 3) Realizar a limpeza e desinfecção das superfícies e equipamentos quando apresentarem material orgânico com compressa não estéril e solução desinfetante;
- 4) Desprezar a compressa não estéril e luvas de procedimento em hamper de lixo infectante.

3.3) LIMPEZA CONCORRENTE

- 1) Higienizar as mãos antes e após realizar qualquer procedimento;
- 2) Utilizar EPIs (luvas de procedimento, óculos de proteção e máscara facial);
- 3) Reunir e retirar os instrumentais cirúrgicos da mesa acondicionando na caixa de origem e encaminhar para o expurgo da Central de Materiais e Esterilização;
- 4) Desprezar os materiais perfuro cortantes em recipiente rígido e específico para essa finalidade;
- 5) Desprezar os campos sujos em hampers infectantes;
- 6) Desprezar as compressas não estéreis utilizadas na limpeza e luvas de procedimento



LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE SALA OPERATÓRIA

POP - PROCEDIMENTO OPERACIONAL
PADRÃO

CAP 10.13



DIRETORIA DE DIVISÃO DE ENFERMAGEM - IDPC

Revisão:

3

Página:

105/115

em hamper de lixo infectante.

- 7) Solicitar a presença da equipe de limpeza para retirada do lixo, reposição dos sacos plásticos e limpeza do chão, estrados e cadeiras;
- 8) Executar a limpeza dos equipamentos e mobiliários com compressa não estéril, borrifando com solução desinfetante;

3.4) LIMPEZA TERMINAL

- 1) Higienizar as mãos antes da realização de qualquer procedimento;
- 2) Utilizar EPIs (luvas de procedimento, óculos de proteção e máscara facial);
- 3) Desprezar os materiais perfuro cortantes em recipiente rígido específico para essa finalidade;
- 4) Reunir e retirar os instrumentais cirúrgicos da mesa acondicionando na caixa de origem e encaminhar para o expurgo da Central de Materiais e Esterilização;
- 5) Desprezar os campos sujos em hampers infectantes;
- 6) Solicitar aos profissionais da equipe de higiene a retirada do lixo, a reposição dos sacos plásticos e a limpeza do chão, teto, paredes, estrados e cadeiras;
- 7) Executar a limpeza dos equipamentos e mobiliários com compressa não estéril, borrifando com solução desinfetante e remover das salas;
- 8) Retirar as luvas de procedimento e higienizar as mãos;
- 9) Reposicionar todos os materiais e equipamentos na sala;
- 10) Realizar a conferência de limpeza terminal de sala (Impresso de Limpeza Terminal)

Elaine Aparecida Silva Nascimento

1) DESCRIÇÃO RESUMIDA DAS REVISÕES

Data Aprovação	Revisão	Descrição da revisão	Validade
12/2006	0	<i>Emissão do Documento</i>	09/2007
09/2007	1	<i>Revisão do Documento</i>	08/2015
09/2015	2	<i>Revisão do layout do documento; inclusão dos itens validade do procedimento, formulários utilizados, referência normativa / bibliográfica; revisão do processo – profissional responsável pela execução das atividades; adequação conforme normas da ANVISA</i>	09/2017
06/2018	3	<i>Revisão do Documento</i>	06/2020

