



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

AMANDA CORRÊA ROCHA BORTOLI

**CONTAMINAÇÃO MICROBIANA DE SUPERFÍCIE DE SALA  
OPERATÓRIA: ESTUDO TRANSVERSAL**

Londrina-Paraná  
2024

AMANDA CORRÊA ROCHA BORTOLI

**CONTAMINAÇÃO MICROBIANA DE SUPERFÍCIE DE SALA  
OPERATÓRIA: ESTUDO TRANSVERSAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina (UEL), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Cibele Cristina Tramontini

Londrina-Paraná  
2024

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Bortoli, Amanda Corrêa Rocha .

CONTAMINAÇÃO MICROBIANA DE SUPERFÍCIE DE SALA OPERATÓRIA:  
ESTUDO TRANSVERSAL / Amanda Corrêa Rocha Bortoli. - Londrina, 2024.  
48 f.

Orientador: Cibele Cristina Tramontini.  
Dissertação (Mestrado em Enfermagem) - Universidade Estadual de Londrina,  
Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem,  
2024.

Inclui bibliografia.

1. Salas Cirúrgicas. - Tese. 2. Infecção Hospitalar. - Tese. 3. Bactérias.  
Fungos. - Tese. 4. Contaminação Ambiental. - Tese. I. Tramontini, Cibele Cristina.  
II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências da Saúde. Programa de  
Pós-Graduação em Enfermagem. III. Título.

CDU 616-083

AMANDA CORRÊA ROCHA BORTOLI

**CONTAMINAÇÃO MICROBIANA DE SUPERFÍCIE DE SALA  
OPERATÓRIA: ESTUDO TRANSVERSAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina (UEL), como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof(a). Dr(a). Orientador(a) Cibele Cristina  
Tramontini Fuganti  
Universidade Estadual de Londrina-PR

---

Prof(a). Dr(a). Componente da Banca Marília  
Ferrari Conchon Universidade Estadual de  
Londrina - Paraná

---

Prof(a). Dr(a). Componente da Banca Amanda  
Salles Margatho do Nascimento Escola de  
Enfermagem de Ribeirão Preto – São Paulo

Londrina, 05 de fevereiro de 2024.

## AGRADECIMENTO(S)

Agradeço, inicialmente, a Deus, a fonte primordial da vida e o criador do universo, dedicando estas palavras com profunda reverência. Expresso minha gratidão pela Sua presença constante em minha jornada, pela graça e misericórdia que sustentam minha trajetória diariamente. Agradeço por Sua sabedoria infinita, que orienta cada passo do meu caminho, e por ser o meu refúgio seguro, conselheiro fiel e guia eterno.

Aos meus amados pais, Bárbara e João, fundamentos da minha existência, expresso meu reconhecimento por todo amor, apoio e ensinamentos que generosamente compartilharam. Sou grato por cada momento vivido e por moldarem a pessoa que sou hoje. Dedico integralmente meu sucesso a vocês.

Aos queridos familiares, que sempre estiveram ao meu lado, expresso meu sincero agradecimento pela constante presença, carinho, compreensão e força que proporcionaram. Vocês representam meu porto seguro e uma fonte inesgotável de inspiração.

Aos amigos, minha segunda família, agradeço pelas risadas, aventuras e momentos inesquecíveis que compartilhamos. Sua presença constante e apoio em momentos cruciais não têm preço. Sempre que necessito, vocês estão lá para me sustentar.

À minha estimada professora, que transcende seu papel de educadora, transmitindo não apenas conhecimento científico, mas valiosas lições para a vida, expresso minha profunda gratidão. Agradeço pelo seu empenho, dedicação e paciência ao compartilhar sabedoria e orientar com zelo. Dedicarei meus sucessos acadêmicos à sua influência fundamental em minha formação.

**"A essência da enfermagem no centro cirúrgico está na atenção aos detalhes, na vigilância constante e no cuidado compassivo." - Autor desconhecido**

BORTOLI, Amanda, C. R. **CONTAMINAÇÃO MICROBIANA DE SUPERFÍCIE DE SALA OPERATÓRIA: ESTUDO TRANSVERSAL** 2023. 48 folhas. Exame de Qualificação de Mestrado/ Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023.

## RESUMO

**Introdução:** As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) são adversidades adquiridas pelo paciente durante ou após a hospitalização, associadas aos procedimentos realizados durante sua permanência no ambiente hospitalar. Os fatores de risco relacionados às características fisiológicas do paciente e à contaminação no ambiente cirúrgico devem ser considerados e abordados de forma integrada na prevenção. **Objetivo:** Analisar a contaminação microbiana de superfície de sala operatória; **Método:** O estudo realizado foi do tipo transversal, descritivo e exploratório, com abordagem quantitativa. Conduzido em um hospital universitário no Paraná, destacado por sua excelência em tratamentos de diversas especialidades cirúrgicas, o estudo utilizou amostragem por conveniência, priorizando as especialidades com maiores taxas de infecção de sítio cirúrgico. O procedimento de coleta de dados incluiu a utilização de swabs estéreis para coleta em mobiliários e equipamentos, incluindo a mesa operatória, o aparelho de anestesia, o foco cirúrgico, a mesa de instrumentação cirúrgica e a mesa auxiliar empregada na organização dos materiais de paramentação cirúrgica, seguindo padrões de área e técnicas específicas. Realizado em três fases distintas e as amostras foram coletadas imediatamente após a saída do paciente da sala operatória, antes do início dos procedimentos de limpeza concorrente. Posteriormente, foram identificadas e transportadas ao laboratório do Departamento de Patologia, Análises Clínicas e Toxicológicas (PAC) para análise. Aspectos éticos foram assegurados mediante autorização institucional e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa. **Resultados:** Neste estudo, foram analisadas doze cirurgias, com variáveis como número da sala operatória, especialidade cirúrgica, classificação da cirurgia e período do dia. As cirurgias ortopédicas predominaram (66,67%), seguidas por neurocirurgias (16,67%) e cirurgias vasculares (16,67%). A maioria das cirurgias ocorreu pela manhã (75%). Quanto à positividade de cultura, o 'Foco' teve a maior frequência (100%), seguido pela 'Mesa cirúrgica' (91,67%), 'Mesa de instrumentação' (75%), 'Paramentação' (66,67%) e 'Aparelho de anestesia' (66,67%). Embora não tenham sido encontradas associações estatisticamente significativas entre as variáveis estudadas, padrões interessantes foram observados na prevalência de positividade de cultura para bactérias e fungos em diferentes locais de coleta. Dentre os locais que apresentaram maior positividade de cultura para fungos, a mesa de paramentação liderou com a maior frequência (75%), seguida pelo 'Aparelho de anestesia' (75%), 'Mesa de instrumentação' (50%), 'Foco' (41,67%) e 'Mesa cirúrgica' (25%). **Conclusão:** os resultados proporcionam insights sobre a distribuição e prevalência de microrganismos em superfícies de móveis e equipamentos utilizados em procedimentos cirúrgicos, contribuindo para o entendimento da microbiologia nesse contexto.

**Descritores:** Salas Cirúrgicas. Infecção Hospitalar. Bactérias. Fungos. Contaminação. Infecção da ferida cirúrgica.

BORTOLI, Amanda, C. R. **MICROBIAL CONTAMINATION OF OPERATING ROOM SURFACES: A CROSS-SECTIONAL STUDY**. 2023. 48 folhas. Exame de Qualificação de Mestrado/ Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2023.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Healthcare-Associated Infections (HAIs) are adversities acquired by patients during or after hospitalization, associated with procedures performed during their stay in the hospital environment. Risk factors related to patient physiological characteristics and contamination in the surgical environment should be considered and addressed integrally in prevention. **Objective:** To analyze the microbial contamination of operating room surfaces. **Method:** The study conducted was cross-sectional, descriptive, and exploratory, with a quantitative approach. Conducted at a university hospital in Paraná, renowned for its excellence in treating various surgical specialties, the study used convenience sampling, prioritizing specialties with higher rates of surgical site infections. The data collection procedure included the use of sterile swabs for sampling on furniture and equipment, including the operating table, anesthesia machine, surgical focus, surgical instrument table, and auxiliary table used for organizing surgical draping materials, following area standards and specific techniques. Conducted in three distinct phases, samples were collected immediately after the patient left the operating room, before concurrent cleaning procedures began. Subsequently, samples were identified and transported to the Department of Pathology, Clinical Analysis, and Toxicology Laboratory (PAC) for analysis. Ethical aspects were ensured through institutional authorization and approval from the Research Ethics Committee. **Results:** In this study, twelve surgeries were analyzed, with variables such as operating room number, surgical specialty, surgery classification, and time of day. Orthopedic surgeries predominated (66.67%), followed by neurosurgeries (16.67%) and vascular surgeries (16.67%). Most surgeries occurred in the morning (75%). Regarding culture positivity, the 'Focus' had the highest frequency (100%), followed by the 'Surgical Table' (91.67%), 'Surgical Instrument Table' (75%), 'Draping' (66.67%), and 'Anesthesia Machine' (66.67%). Although statistically significant associations were not found between the studied variables, interesting patterns were observed in the prevalence of culture positivity for bacteria and fungi in different sampling locations. Among the locations showing higher culture positivity for fungi, the draping table led with the highest frequency (75%), followed by the 'Anesthesia Machine' (75%), 'Surgical Instrument Table' (50%), 'Focus' (41.67%), and 'Surgical Table' (25%). **Conclusion:** The results provide insights into the distribution and prevalence of microorganisms on furniture and equipment surfaces used in surgical procedures, contributing to understanding microbiology in this context.

**Descriptors:** Operating Rooms. Hospital Infection. Bacteria. Fungi. Contamination. Surgical Site Infection.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Frequência de limpeza sugerida em materiais e equipamentos presentes em sala operatória.....	19
<b>Figura 2</b> – Fluxograma da coleta de dados e locais onde foi realizada.....	24
<b>Figura 3</b> – Modelo de realização da coleta de Swab realizada na superfície ou equipamento.....	25

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Distribuição da positividade de cultura por local de coleta. Londrina – PR, 2024.....	28
<b>Tabela 2</b> – Distribuição da frequência de microrganismos e sua classificação por local de coleta. Londrina – PR, 2024.....	29
<b>Tabela 3</b> –Distribuição da frequência e tipo de microrganismo por local de coleta. Londrina – PR, 2024.....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACQAE	Assessoria de Controle de Qualidade e Avaliação de Enfermagem
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AORN	Association of periOperative Registered Nurses
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CC	Centro Cirúrgico
CCIH	Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
ISC	Infecção de Sítio Cirúrgico
IRAS	Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde
LITE	Laboratório Interdisciplinar de Técnica de Enfermagem
OMS	Organização Mundial de Saúde
SO	Sala Operatória
TSA	<i>Tripycase Soy Agar</i>
UTI	Unidade de Terapia Intensiva

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2 CONTEXTUALIZAÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>3 OBJETIVOS.....</b>	<b>21</b>
3.1 Objetivo Geral.....	21
3.1.1 Objetivos Específicos.....	21
<b>4 MÉTODO.....</b>	<b>22</b>
4.1 Tipo de estudo.....	22
4.2 Local de estudo.....	22
4.3 Amostra de dados.....	23
4.4 Procedimento de coleta.....	23
4.5 Análise dos dados .....	26
4.6 Aspecto éticos.....	26
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>6 DISCUSSÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>38</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>39</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>46</b>
ANEXO A – Autorização da Instituição do Estudo.....	46
ANEXO B – Parecer Consubstanciados.....	48

## 1 APRESENTAÇÃO

Minha jornada acadêmica teve início em 2016 na Universidade Estadual de Londrina, onde obtive minha graduação em Enfermagem no ano de 2019. Durante este percurso, fui privilegiado ao engajar-me em uma variedade de atividades extracurriculares que não apenas enriqueceram minha formação, mas também forneceram uma base sólida de conhecimentos teóricos, práticos e de pesquisa que me capacitaram para ingressar no mercado de trabalho com segurança e competência.

Dentre as primeiras incursões extracurriculares, destaca-se meu estágio não obrigatório na Assessoria de Controle de Qualidade e Avaliação de Enfermagem (ACQAE) do Hospital Universitário de Londrina. Neste ambiente, pude participar ativamente de diversas atividades, incluindo a entrevista de pacientes hospitalizados e a observação minuciosa dos mesmos, empregando roteiros específicos para coleta de dados. Além disso, desempenhei a análise crítica das prescrições médicas e de enfermagem, participei de discussões acerca dos relatórios elaborados pela ACQAE, realizei busca ativa de indicadores de qualidade e avaliei a qualidade da assistência de enfermagem sob uma perspectiva analítica e científica.

Simultaneamente, assumi o papel de monitora no Laboratório Interdisciplinar de Técnica de Enfermagem (LITE), onde não apenas executei e supervisionei o correto manuseio de materiais e equipamentos, mas também orientei estudantes no processo de aprendizagem em ambiente laboratorial. Esta experiência demandou não apenas habilidades técnicas, mas também uma compreensão profunda dos fundamentos teóricos subjacentes às práticas de enfermagem, refletida na orientação precisa e na condução de questionamentos pertinentes.

Adicionalmente, minha participação em pesquisas nos eixos de Infecção de Sítio Cirúrgico, Hipotermia, Materno-infantil e Saúde Coletiva ampliou minha compreensão dos desafios e das oportunidades no campo da Enfermagem. Minha dedicação incessante ao campo da Enfermagem e o desejo constante de aprimoramento me motivaram a ingressar no mestrado.

Destaco também minha experiência no projeto vivências teórico-práticas de discentes de Enfermagem junto aos docentes na unidade de tratamento de queimados do Hospital Universitário de Londrina, uma experiência singular que me proporcionou um profundo conhecimento teórico-prático em uma unidade de alta complexidade e especificidade. Esta imersão prática foi essencial para a consolidação dos conceitos teóricos e para o desenvolvimento de habilidades clínicas fundamentais.

Posteriormente, tive a oportunidade de aprofundar meus estudos na área de Enfermagem Perioperatória, através de um programa de pós-graduação lato sensu na modalidade residência, também oferecido pela mesma instituição. Essa experiência foi crucial para o desenvolvimento das minhas habilidades técnicas e para o aprimoramento do meu olhar crítico diante das práticas de cuidado em ambiente cirúrgico. Desde então, tenho atuado como enfermeira e colaboradora do Grupo de Pesquisa em Enfermagem Perioperatória da UEL.

A experiência prática no cenário cirúrgico, observada durante a residência em enfermagem perioperatória, proporcionou-me insights valiosos sobre as complexidades desse ambiente. Durante esse período, pude constatar diretamente a complexidade dos procedimentos anestésico-cirúrgicos, a ampla diversidade e quantidade de equipamentos presentes na sala operatória e a pressão exercida para a redução do tempo de turnover cirúrgico, fatores que podem afetar negativamente a eficácia dos processos de limpeza e desinfecção, e conseqüentemente, a segurança do paciente.

Além disso, identifiquei uma notável lacuna na literatura científica, predominantemente carente de pesquisas focadas especificamente na contaminação ambiental em salas operatórias e no desenvolvimento de perfis microbiológicos detalhados. Assim, minha dissertação busca preencher essa lacuna, contribuindo para o avanço do conhecimento científico na área da Enfermagem Perioperatória e, principalmente, para a melhoria da segurança e qualidade dos cuidados oferecidos aos pacientes em ambiente cirúrgico.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO

Os contributos de Florence Nightingale para a enfermagem moderna são inegavelmente significativos, especialmente pela introdução da Teoria Ambientalista no século XIX (Nightingale, 1989). Sua abordagem inovadora não apenas ressaltou a importância crucial do ambiente na prevenção da contaminação, mas, enfatizou a necessidade vital de um ambiente limpo, bem iluminado e ventilado para a recuperação dos pacientes (Motta; Oliveira; Azevedo, 2021).

Este legado impactante, transcende o âmbito teórico, refletindo-se diretamente na promoção da adesão a rotinas de higiene hospitalar e na implementação de práticas sanitárias. Tais ações resultaram em uma notável melhoria nos padrões de cuidados de saúde, concretizando-se na estrutura e gestão dos ambientes hospitalares contemporâneos (Garcia et al., 2021).

A descoberta do médico Ignaz Semmelweis marca um ponto de virada nas origens da cirurgia segura no século XIX. Ele observou uma redução significativa na taxa de mortalidade por febre puerperal em enfermarias onde os médicos lavavam as mãos com uma solução de cloro antes do parto, estabelecendo assim um marco crucial na compreensão da importância da higiene na prática médica (Organização Mundial da Saúde, 2009; Ana et al., 2023).

Essa descoberta, por sua vez, estabeleceu fundamentos para a implementação subsequente de práticas de cirurgia segura. No entanto, foi somente a partir da década de 40 do século XX que a segurança na área da saúde tornou-se uma prioridade expressiva. Diante disso, em resposta ao aumento das taxas de infecção pós-operatória, surgiu a necessidade de adotar medidas preventivas e aprimorar a segurança dos pacientes cirúrgicos (Organização Mundial da Saúde, 2009).

Nesse contexto, houve um impulso significativo para o desenvolvimento de técnicas de esterilização, uso de antibióticos profiláticos e a implementação de protocolos de segurança, como o checklist de verificação de cirurgia segura (Marques et al., 2021).

Após a implementação dessas estratégias, a cirurgia segura ganhou destaque internacional em 2008, quando a Organização Mundial de Saúde (OMS) introduziu a iniciativa "Cirurgias Seguras Salvam Vidas". O objetivo era reduzir as taxas de complicações e óbitos associados aos procedimentos cirúrgicos, focando na redução de falhas e complicações para promover práticas seguras e uniformes globalmente. Como resultado, a segurança solidificou-se como um pilar na prática contemporânea (Organização Mundial da Saúde, 2009; Silva; Gatti,

2020).

Em seguida, os principais segmentos do checklist de cirurgia segura incluem uma listagem de verificação composta por etapas a serem seguidas no pré-operatório, intraoperatório e pós-operatório. Dessa forma, essa listagem visa garantir a execução de todas as medidas necessárias para a prevenção de adversidades e o aprimoramento das habilidades de comunicação multiprofissional (Marques et al., 2021; Brito; Lima, 2023).

Além disso, a iniciativa enfatizava a importância da higienização das mãos para a redução de infecções hospitalares, a correta identificação do paciente e do procedimento a ser realizado, assim como o uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI) (Organização Mundial da Saúde, 2009; Silva; Gatti, 2020). Portanto, a segurança no contexto cirúrgico guarda estreita relação com a prevenção de infecções hospitalares, uma vez que o processo anestésico-cirúrgico expõe o paciente, tornando-o suscetível a diversos agentes bacterianos e elevando o risco de infecções (Associação Brasileira de Enfermeiros do Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização, 2021).

No âmbito da cirurgia segura e da prevenção de infecções hospitalares, é essencial abordar os eventos adversos (EA) que representam danos assistenciais indesejáveis durante a assistência médica. Primeiramente, os EA são complicações que podem resultar em danos temporários ou permanentes e, em casos extremos, levar ao óbito do paciente (Dias; Silva; Santos, 2020).

Ademais, no contexto do paciente cirúrgico, os EA englobam complicações em todo o período perioperatório, destacando a importância de os profissionais de saúde estarem cientes dos riscos associados. Consequentemente, é imperativo implementar medidas preventivas e de controle para mitigar esses acontecimentos (Ferreira et al., 2022).

Portanto, a integração entre a cirurgia segura, a prevenção de infecções e a gestão de eventos adversos contribui para uma abordagem abrangente na busca por uma assistência cirúrgica de alta qualidade (Associação Brasileira de Enfermeiros do Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização, 2021).

Ao considerar a interconexão desses elementos, é possível estabelecer um ambiente hospitalar mais seguro e eficiente. Por exemplo, no pré-operatório imediato, os EA abrangem falhas que podem resultar em complicações associadas à anestesia, distúrbios de coagulação sanguínea e reações alérgicas a medicamentos, entre outras (Sousa et al., 2020; Associação Brasileira de Enfermeiros do Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização, 2021).

Durante o intraoperatório, falhas operacionais têm o potencial de desencadear

complicações, tais como lesões em órgãos adjacentes, hemorragias, dificuldades na administração da anestesia e complicações vinculadas à intubação (Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2020).

No pós-operatório, os EA podem manifestar-se através de infecções no local cirúrgico, complicações na cicatrização, trombose venosa profunda, embolia pulmonar e reações adversas a medicamentos. Ademais, o acompanhamento adequado do paciente pós-cirúrgico e seu contexto, abrangendo cuidados de enfermagem e monitoramento contínuo, assume importância vital. Esse processo é essencial para identificar e prevenir precocemente quaisquer eventos adversos, incluindo infecções (Sousa et al., 2020).

As Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde (IRAS) são adversidades adquiridas pelo paciente durante ou após a hospitalização, associadas aos procedimentos realizados durante sua permanência no ambiente hospitalar. Especificamente, a Infecção do Sítio Cirúrgico (ISC) representa entre 14 a 16% das IRAS, podendo chegar a 20% (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2017; Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde, 2017; Associação Brasileira de Enfermeiros do Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização, 2021).

Segundo a OMS, ela atinge até um terço dos pacientes submetidos a cirurgias e é a terceira causa de morte em pacientes hospitalizados de países em desenvolvimento, ainda que apenas 11% dos casos são notificados no Brasil (Organização Mundial da Saúde, 2009).

Em contraste, os dados mais recentes provenientes de países desenvolvidos, como os Estados Unidos, publicados pelas sociedades de combate à infecção em 2014, revelam uma incidência de 2% a 5% de ISC entre os pacientes cirúrgicos hospitalizados (Costa et al. 2019).

Além disso, esta categoria de infecção representa a complicação pós-operatória mais prevalente, associada a considerável morbimortalidade e aumento significativo da possibilidade de reinternação para intervenções adicionais em até cinco vezes durante o período de 30 dias (Costa et al., 2019; Associação Brasileira de Enfermeiros do Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização, 2021).

As ISC representam uma preocupação significativa no âmbito hospitalar, sendo desencadeadas predominantemente por microorganismos que invadem o local da incisão cirúrgica. Dentre os principais agentes patogênicos envolvidos, destacam-se as bactérias gram-positivas *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus epidermidis*, bem como diversas cepas de *Streptococcus* (Wohrley, Bartlett 2019).

A presença de microrganismos na microbiota cutânea, que frequentemente

ganham acesso ao sítio cirúrgico durante procedimentos invasivos, é um fator de risco significativo para infecções locais, conforme destacado pela ANVISA (2017). Essa contaminação endógena é uma das principais origens das Infecções do Sítio Cirúrgico (ISC), como indicado por Dall'olio et al. (2017).

Ademais, além dos microrganismos comumente presentes na pele, outros grupos bacterianos, como Enterobactérias e anaeróbios, também são frequentemente associados às ISC, ampliando o espectro microbiológico envolvido, conforme alerta a ANVISA (2017).

Diante desse cenário, é crucial enfatizar, conforme aponta o Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2020), a importância do controle da contaminação ambiental como medida racional e imprescindível para prevenir as ISC. Nesse contexto, o monitoramento rigoroso dos procedimentos de limpeza e desinfecção, fundamentais para reduzir a contaminação microbiana, assume um papel crucial, como salientado por Dall'olio et al. (2017). Assim, tanto os fatores de risco ligados às características fisiológicas do paciente quanto a contaminação presente no ambiente cirúrgico devem ser considerados e abordados de forma integrada na prevenção das ISC.

Isso é crucial, considerando que as superfícies hospitalares atuam como reservatórios e meios de transmissão de patógenos, dada a capacidade de sobrevivência desses microrganismos no ambiente cirúrgico. Nesse sentido, a prevenção da ISC é vital para minimizar a morbidade, mortalidade e custos associados a complicações pós-cirúrgicas. Assim, é fundamental direcionar esforços para o monitoramento do ambiente da sala operatória, visando reduzir a carga microbiana e, conseqüentemente, mitigar o risco de infecções do sítio cirúrgico (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2017).

Estratégias eficazes focam na redução da introdução de microrganismos no sítio cirúrgico. Dessa maneira, uma variedade de estudos está focada em desenvolver métodos para preveni-la, identificando fatores de risco ligados à técnica cirúrgica, como duração dos procedimentos, manipulação excessiva de tecidos, técnicas invasivas e falta de assepsia adequada (Martins et al., 2020; Abade et al., 2023).

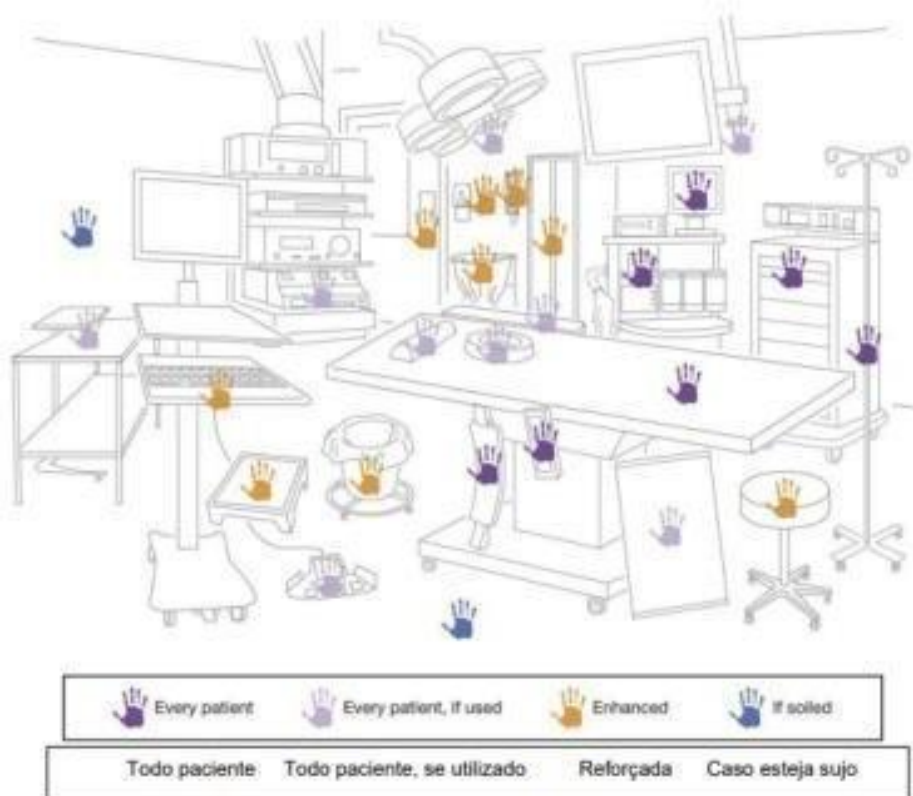
Cirurgias consideradas de alto risco, como procedimentos abdominais, cardíacos ou ortopédicos extensos, e a presença de dispositivos médicos, como próteses ou cateteres, aumentam significativamente esse risco. Pacientes com sistema imunológico comprometido devido a condições médicas subjacentes, idade avançada, obesidade, diabetes, tabagismo e comorbidades pré-existentes apresentam maior suscetibilidade a infecções pós-cirúrgicas (Centers of Disease Control and Prevention, 2020; Pereira, 2020).

A higiene inadequada antes e após a cirurgia aumenta a probabilidade de ISC,

sendo as mãos um veículo crucial de disseminação. Além disso, o ambiente de assistência à saúde desempenha um papel fundamental na transmissão de infecções relacionadas aos cuidados prestados (Centers of Disease Control and Prevention, 2020; Pereira, 2020).

Essa transmissão pode ocorrer por meio de contato direto com pacientes infectados, equipamentos médicos contaminados, superfícies, vias aéreas ou contato cruzado. Portanto, um controle rigoroso de limpeza e práticas de higiene são essenciais para mitigar esse risco no ambiente, como demonstrado na Figura 1. (Association of periOperative Registered Nurses, 2017; Associação Brasileira de Enfermeiros do Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização, 2021).

**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.

A classificação de áreas em serviços de saúde em críticas, semicríticas e não críticas orienta estratégias de prevenção da transmissão de infecções, com foco na limpeza e desinfecção. Portanto, esse sistema estabelece procedimentos específicos adaptados a cada tipo de ambiente (Ministério da Saúde, 2003; Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde, 2017).

Por exemplo, áreas críticas, que são identificadas pelo alto risco de transmissão de infecções e incluem o Centro Cirúrgico, Unidades de Terapia Invasiva, Unidades de Hemodiálise e Bancos de Sangue, requerem atenção especial. Essencialmente, esta classificação é baseada na alta probabilidade de contaminação, demandando a implementação de medidas estritas de controle de infecção (Ministério Público do Estado de São Paulo, 2010).

Áreas semicríticas abrigam pacientes com doenças de baixa transmissibilidade ou não infecciosas e locais de baixo risco. Requerem controle e higiene para prevenir a disseminação de patógenos. Exemplos são enfermarias, ambulatórios, banheiros, postos de enfermagem, corredores e elevadores (Ministério da Saúde, 2003; Associação Paulista de Epidemiologia e Controle de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde, 2017).

Áreas não críticas, como vestiários, áreas administrativas e almoxarifados, não hospedam pacientes nem procedimentos de transmissão de infecções. Ainda assim, necessitam de limpeza e desinfecção regulares para evitar a propagação indireta de patógenos, garantindo a segurança e saúde do ambiente hospitalar (Ministério Público do Estado de São Paulo, 2010).

Historicamente, a contaminação ambiental foi subestimada como um fator relevante para o controle das IRAS. Contudo, o CDC (2017) destacou seu papel significativo na transmissão de microrganismos. Como consequência, a contaminação, tanto direta quanto cruzada, é reconhecida como um fator crítico a ser controlado. Por exemplo, uma das principais vias de contaminação é o ar, onde partículas microbianas podem ser transportadas e afetar superfícies, instrumentos cirúrgicos e pacientes (Centers of Disease Control and Prevention, 2020).

Diante da crescente conscientização sobre a importância do controle de IRAS e o reconhecimento do papel crucial da contaminação ambiental, direta e cruzada, na prevenção de infecções, conseqüentemente, a investigação de contextos específicos onde esses desafios são mais acentuados torna-se primordial (Associação Brasileira de Enfermeiros do Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização, 2021).

Particularmente, em ambientes como hospitais-escola, o desafio é ampliado pelo elevado fluxo de pessoas, aumentando o risco de contaminação — um fator amplamente reconhecido pela literatura especializada (Association of periOperative Registered Nurses, 2017; Associação Brasileira de Enfermeiros do Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização, 2021). Essa situação evidencia a necessidade de pesquisas adicionais e estratégias específicas para mitigar os riscos associados à contaminação em ambientes cirúrgicos.

### **3 OBJETIVOS**

#### 3.1 Objetivo Geral

- Analisar a contaminação microbiana de superfície de sala operatória;

#### 3.1.1 Objetivos Específicos

- Descrever os microrganismos encontrados nas superfícies dos mobiliários e equipamento;
- Identificar as superfícies cirúrgicas mais susceptíveis a contaminação.

## **4 MÉTODO**

### **4.1 TIPO DE ESTUDO**

Estudo transversal, descritivo, exploratório com abordagem quantitativa. Os estudos transversais compreendem avaliações realizadas em uma única ocasião ou durante um curto período de tempo. São estudos que analisam, sobretudo, a prevalência de uma característica ou comportamento estabelecido. As pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis (Zangirolami-Raimundo; Echeimberg; Leone, 2018).

### **4.2 LOCAL DO ESTUDO**

Este estudo foi conduzido em um hospital universitário do Paraná, uma instituição pública de alto padrão com 431 leitos, que é referência no tratamento de trauma, queimaduras graves, gestação de alto risco, neurocirurgia, cirurgia abdominal, ortopedia, cirurgia pediátrica e transplantes.

O Centro Cirúrgico da instituição conta com uma infraestrutura de sete salas operatórias de dimensões iguais. Essa configuração permite a realização de uma média mensal de 880 cirurgias, abrangendo uma vasta gama de procedimentos. A disponibilidade para a realização de cirurgias eletivas é ampla, seguindo o cronograma de segunda a sexta-feira: 7h às 23h e aos sábados 7h às 19h.

A estrutura ainda inclui uma sala de recuperação anestésica com seis leitos e várias unidades de internação dedicadas a pacientes submetidos a cirurgias. Em termos de equipamentos, cada sala operatória é equipada com mesas auxiliares, aparelhos de anestesia, mesas cirúrgicas, mesas para instrumentação, aparelhos de bisturi elétrico, aspiradores portáteis, suportes para hamper e baldes de lixo.

Adicionalmente, as instalações são complementadas por sistemas de ar-condicionado central e Split, duas portas de entrada (uma para a equipe e outra para o paciente) e iluminação cirúrgica. A rotina de limpeza do centro cirúrgico analisado conta com as limpezas concorrentes, operatória, terminal e semanal.

### **4.3 AMOSTRA**

A amostra foi por conveniência, baseando-se na coleta de culturas microbiológicas dos mobiliários e equipamentos das salas cirúrgicas antes da execução dos procedimentos de limpeza concorrente. Optou-se por incluir as amostras oriundas de salas operatórias vinculadas às especialidades cirúrgicas que registaram as maiores taxas de infecção de sítio cirúrgico durante o período de março de 2022 e março de 2023, de acordo com a CCIH da instituição analisada.

Independentemente deste critério, foi possível a coleta de amostras em qualquer uma das sete salas operatórias disponíveis na instituição estudada. Foram excluídas do estudo as coletadas das salas designadas para pacientes sob qualquer forma de isolamento, especialmente aqueles com diagnóstico de infecções por bactérias multirresistentes (como MRSA, CRE e Pseudomonas resistente), casos suspeitos ou confirmados de Covid-19 e tuberculose. As salas cirúrgicas de cirurgias categorizadas como de urgência e emergência também foram excluídas da análise.

### **4.4 PROCEDIMENTO DE COLETA DE DADOS**

Inicialmente, procedeu-se à análise das taxas de infecção de sítio cirúrgico, abrangendo o período de março de 2022 a março de 2023. Os dados foram obtidos junto à CCIH da instituição objeto do estudo, identificando as especialidades cirúrgicas com as maiores incidências de Infecção de Sítio Cirúrgico (ISC). As especialidades com taxas mais elevadas foram escolhidas para uma avaliação detalhada da contaminação de superfície em suas respectivas salas. Entre elas, destacam-se a neurocirurgia, com 21 casos de infecção, seguida pela ortopedia, com 19 casos, e a cirurgia vascular, com 17 casos.

A coleta de amostras microbiológicas concentrou-se nas superfícies de mobiliários e equipamentos críticos para a execução das cirurgias e manutenção da organização da sala, incluindo a mesa operatória, o aparelho de anestesia, o foco cirúrgico, a mesa de instrumentação cirúrgica e a mesa auxiliar empregada na organização dos materiais de paramentação cirúrgica. Essa escolha baseou-se na importância desses itens para o procedimento anestésico-cirúrgico.

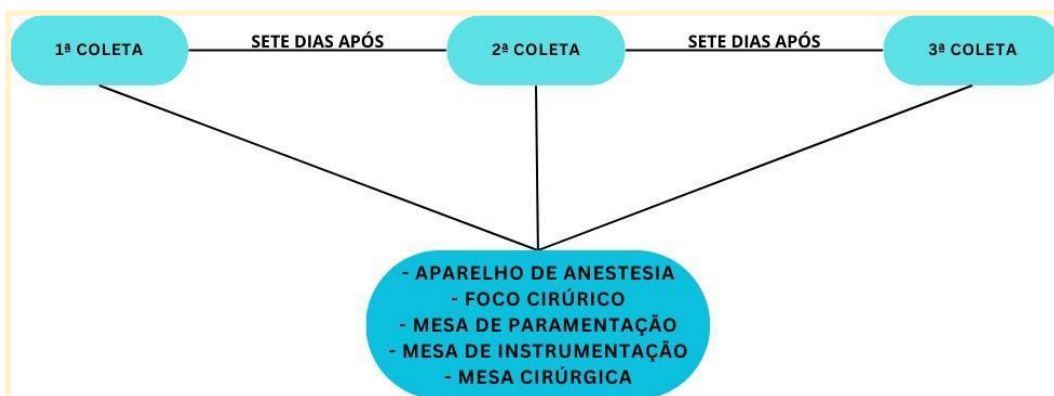
O procedimento de coleta foi conduzido pela pesquisadora principal e ocorreu em três fases distintas: na primeira fase, no dia inicialmente designado para coleta; na segunda

fase, sete dias após a primeira coleta; e, finalmente, na terceira fase, sete dias após a segunda coleta. Essas etapas foram realizadas de acordo com a solicitação do Laboratório do Departamento de Patologia, Análises Clínicas e Toxicológicas (PAC) da instituição, responsável pela análise das amostras.

A pesquisadora compareceu ao centro cirúrgico no dia designado como zero, revisou a programação preliminar e incluiu os casos que atendiam aos critérios da pesquisa e o grau de contaminação de cada procedimento, cuja classificação é preenchida no sistema da instituição pelo enfermeiro responsável pelo turno. No dia programado para a coleta, ao final de cada procedimento cirúrgico, a pesquisadora instruiu a equipe a remover apenas os materiais que estavam sobre os móveis, remover os lençóis e campos da superfície, sem realizar a limpeza concorrente dos próprios móveis.

As coletas foram realizadas durante o período diurno (manhã e tarde), especificamente no mês de junho, conforme ilustrado na Figura 2. As amostras foram coletadas imediatamente após a saída do paciente da sala operatória, antes do início dos procedimentos de limpeza concorrente. Este momento foi escolhido para analisar a superfície da mobília e equipamento do ambiente em sua condição não higienizada, passando a compreender a contaminação persistente nas superfícies após a saída do paciente.

**Figura 2** – Fluxograma da coleta de dados e locais onde foi realizada.



**Fonte:** Elaboração própria

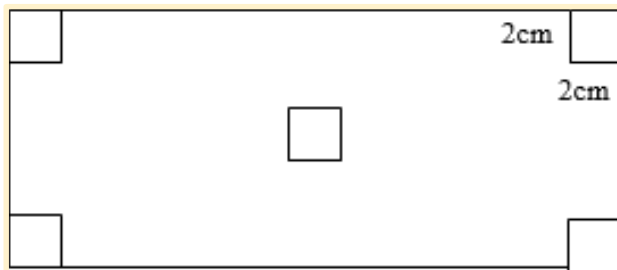
Após a saída do pessoal circulante e do paciente, a pesquisadora utilizou um swab estéril para realizar a coleta nos cantos inferiores, superiores e área central de cada mobiliário. As dimensões de cada peça de mobiliário e equipamento foram medidas a olho nu e uma régua (sem encostar na superfície), estabelecendo uma área padrão de coleta de 2

centímetros por 2 centímetros. Essa metodologia de coleta é detalhadamente ilustrada na Figura 3.

Para a coleta propriamente dita de cada amostra, adotou-se a técnica de fricção através da inoculação em placas de Petri, empregando-se dois swabs estéreis secos por mobiliário. Um dos swabs foi estriado em meio TSA (Ágar Trypticaseína Soja) e o outro em meio Sabouraud.

Este procedimento assegurou uma amostragem uniforme e representativa das diversas áreas expostas a potenciais contaminações microbiológicas.

**Figura 3** – Modelo de realização da coleta de Swab realizada na superfície ou equipamento.



**Fonte:** Elaboração própria

Posteriormente, foram identificadas e transportadas ao laboratório do Departamento de Patologia, Análises Clínicas e Toxicológicas (PAC) pela pesquisadora responsável, acondicionadas em uma caixa de isopor fechada para garantir a integridade das amostras durante o transporte. Esse procedimento assegurou que as amostras chegassem ao laboratório em condições ideais para a análise, minimizando o risco de contaminação ou alteração das condições originais das amostras.

Para o isolamento e crescimento de microrganismos bacterianos, as amostras foram inoculadas em meios de cultura Tryptic Soy Agar (TSA), enquanto para o cultivo de fungos, utilizou-se o Ágar Sabouraud. As placas contendo TSA foram incubadas em estufa bacteriológica por um período de 24 horas, ao passo que as placas com Ágar Sabouraud foram mantidas por cinco dias a uma temperatura de 25°C.

Após a incubação, procedeu-se à coloração de Gram e à análise das características morfológicas das colônias bacterianas, conforme metodologia descrita por Sales et al. (2019).

Com base na morfologia observada durante a coloração de Gram e nas características morfológicas das colônias, procedeu-se à identificação dos microrganismos.

Para os cocos gram-positivos que se apresentavam em agrupamentos, foram aplicados os testes de catalase e DNase. Quanto aos bacilos gram-negativos, empregou-se uma série de testes bioquímicos para a sua caracterização, incluindo os testes de EPM (Evidenciação de fermentação da glicose, produção de gás, atividade ureásica, produção de ácido sulfídrico e desaminação do triptofano), MILI (avaliação de motilidade, produção de indol e degradação de lisina), além de testes específicos para citrato, arginina e ornitina.

As colônias crescidas no Ágar Sabouraud foram submetidas à caracterização utilizando a técnica de microcultivo, especialmente direcionada para a identificação de fungos filamentosos.

#### **4.5 ANÁLISE DE DADOS**

O conjunto de procedimentos analíticos foi conduzido no Laboratório do Departamento de Patologia, Análises Clínicas e Toxicológicas (PAC) da instituição, sob a supervisão direta de uma professora colaboradora do Departamento de Análises Clínicas, com o auxílio de um aluno de mestrado. Essa colaboração assegurou a precisão e confiabilidade dos resultados obtidos na identificação dos microrganismos presentes nas amostras coletadas.

Diversas categorias microbiológicas foram examinadas, calculando-se suas frequências absolutas e relativas, seguido do intervalo de 95% de confiança para a estimativa percentual, conforme preconizado por Vollset (1993).

Posteriormente, determinou-se a prevalência de positividade de cultura para as mesmas variáveis, com o cálculo das frequências absolutas e relativas, juntamente com seus respectivos intervalos de confiança. Além disso, explorou-se a associação entre a Clínica Cirúrgica e as variáveis de positividade de cultura, utilizando testes estatísticos apropriados. Essa relação foi examinada em relação à Classificação da Cirurgia e ao Período, empregando o teste Qui-quadrado.

#### **4.6 ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS**

Para garantir a conformidade ética e regulatória deste estudo, foram realizados procedimentos essenciais antes do início da coleta de dados. Primeiramente, obteve-se a autorização formal da instituição onde o estudo foi conduzido, conforme documentado no Anexo A.

Em sequência, o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em

Pesquisa com Seres Humanos (CEP) da universidade à qual a pesquisa está vinculada, recebendo o CAAE: 69883723.7.0000.5231, conforme indicado no Anexo B. Essas etapas foram rigorosamente seguidas em alinhamento com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, assegurando, assim, a integridade e a ética durante a realização do estudo.

## 5 RESULTADOS

Neste estudo, foram investigadas doze cirurgias realizadas ao longo de três dias de análise, com quatro procedimentos ocorrendo a cada dia. Diferentes variáveis foram consideradas, visando compreender sua influência nos resultados e na experiência do paciente.

As variáveis analisadas englobam o número da sala operatória, a especialidade da clínica cirúrgica, a classificação da cirurgia quanto ao seu potencial de contaminação e o período do dia em que as intervenções foram conduzidas. Em relação ao número da sala operatória, verificou-se uma diversidade de alocação, destacando-se maior frequência nas salas nº 7 (33,3%) e nº 5 (25%), enquanto as restantes foram menos utilizadas.

Quanto à especialidade da clínica cirúrgica, as cirurgias ortopédicas predominaram (66,67%), seguidas por neurocirurgias (16,67%) e cirurgias vasculares (16,67%). A classificação das cirurgias conforme o grau de contaminação revelou uma predominância de procedimentos limpos (66,67%), seguidos por potencialmente contaminados (25%) e, em menor escala, cirurgias consideradas contaminadas (8,33%).

No que tange ao período do dia em que as cirurgias foram realizadas, a maioria ocorreu pela manhã (75%), com uma proporção menor conduzida à tarde (25%). Quanto à positividade de cultura, registrou-se uma frequência mais elevada no 'Foco' (100%), seguido por 'Mesa cirúrgica' (91,67%), 'Mesa de instrumentação' (75%), 'Paramentação' (66,67%) e 'Aparelho de anestesia' (66,67%), conforme tabela 1.

**Tabela 1-** Distribuição da positividade de cultura de bactérias por local de coleta. Londrina – PR, 2024.

VARIÁVEL	N	FREQUÊN CIA	FREQ. RELATIVA	IC
Foco	12	12	100%	(69.87%, 100%)
Mesa cirúrgica	12	11	91.67%	(59.75%, 99.56%)
Mesa de instrumentação	12	9	75%	(42.84%, 93.31%)
Paramentação	12	8	66.67%	(35.44%, 88.73%)
Aparelho de anestesia	12	8	66.67%	(35.44%, 88.73%)

Positividade de cultura; IC95% = Intervalo de 95% de confiança para proporção.

**Fonte:** Dados do estudo.

Com base nos intervalos de confiança de cada item analisado interpreta-se que 'Foco', 'Mesa cirúrgica', 'Mesa de instrumentação', 'Paramentação' e 'Aparelho de anestesia' não apresentam frequências significativamente diferentes entre si.

Embora em relação à prevalência de positividade de cultura por clínica cirúrgica, classificação da cirurgia e período, nenhuma das variáveis estudadas (Mesa de paramentação, Foco, Mesa de instrumentação, Aparelho de anestesia e Mesa cirúrgica) tenha apresentado associações estatisticamente significativas, é importante notar que a prevalência de positividade de cultura para bactérias e fungos revelou padrões interessantes.

No caso dos fungos, a mesa de paramentação liderou com a maior frequência de positividade de cultura (75%), seguida por 'Aparelho de anestesia' (75%), 'Mesa de instrumentação' (50%), 'Foco' (41,67%) e 'Mesa cirúrgica' (25%). Detalhes adicionais estão disponíveis nas tabelas a seguir:

**Tabela 2-** Distribuição da frequência de microrganismos e sua classificação por local de coleta. Londrina – PR, 2024.

<b>BACTÉRIAS</b>					
	<b>Variável</b>	<b>n</b>	<b>Frequência</b>	<b>Freq. Relativa</b>	<b>IC</b>
<b>Paramentação</b>	Estafilococos coagulase-negativa	12	8	66.67%	(35.44%, 88.73%)
	BGP curto e longo	12	4	33.33%	(11.27%, 64.56%)
	Nenhum	12	4	33.33%	(11.27%, 64.56%)
	Staphylococcus aureus	12	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
<b>Instrumentação</b>	Estafilococos coagulase-negativa	12	7	58.33%	(28.6%, 83.5%)
	BGP curto e longo	12	4	33.33%	(11.27%, 64.56%)
	Micrococcus sp.	12	3	25%	(6.69%, 57.16%)
	Nenhum	12	3	25%	(6.69%, 57.16%)
	Staphylococcus aureus	12	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
<b>Anestesia</b>	Estafilococos coagulase-negativa	12	5	41.67%	(16.5%, 71.4%)
	BGP curto e longo	12	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
	Micrococcus sp.	12	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
	Nenhum	12	4	33.33%	(11.27%, 64.56%)
	Staphylococcus aureus	12	3	25%	(6.69%, 57.16%)
<b>Foco</b>	Estafilococos coagulase-negativa	12	12	100%	(69.87%, 100%)
	BGP curto e longo	12	7	58.33%	(28.6%, 83.5%)
	Micrococcus sp.	12	3	25%	(6.69%, 57.16%)
	Staphylococcus aureus	12	5	41.67%	(16.5%, 71.4%)
<b>Mesa cirúrgica</b>	Estafilococos coagulase-negativa	12	11	91.67%	(59.75%, 99.56%)
	BGP curto e longo	12	2	16.67%	(2.94%, 49.12%)
	Micrococcus sp.	12	2	16.67%	(2.94%, 49.12%)

Nenhum	12	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
Staphylococcus aureus	12	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)

IC95% = Intervalo de 95% de confiança para proporção

**Fonte:** Dados do estudo.

**Tabela 3-** Distribuição da frequência e tipo de microrganismo por local de coleta. Londrina – PR, 2024.

<b>FUNGOS</b>				
	<b>Variável</b>	<b>Frequência</b>	<b>Freq. Relativa</b>	<b>IC</b>
<b>Paramentação</b>	Cladophialophora spp	6	50%	(25.38%, 74.62%)
	Sem crescimento	3	25%	(6.69%, 57.16%)
	Exophiala spp	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
	Lichthemia spp	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
	Alternaria spp	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
	Aspergillus spp	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
	Paecilomyces lilacinus	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
	Não identificado (sem estrutura de frutificação)	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
<b>Mesa de instrumentação</b>	Sem crescimento	6	50%	(25.38%, 74.62%)
	Cladophialophora spp	5	41.67%	(16.5%, 71.4%)
	Aspergillus spp	2	16.67%	(2.94%, 49.12%)
	Penicillium spp	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
	Não identificado (sem estrutura de frutificação)	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
<b>Aparelho de anestesia</b>	Cladophialophora spp	5	41.67%	(16.5%, 71.4%)
	Sem crescimento	3	25%	(6.69%, 57.16%)
	Não identificado (sem estrutura de frutificação)	2	16.67%	(2.94%, 49.12%)
	Exophiala spp	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
	Penicillium spp	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
	Aspergillus spp	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
<b>Foco</b>	Sem crescimento	7	58.33%	(28.6%, 83.5%)
	Exophiala spp	2	16.67%	(2.94%, 49.12%)
	Alternaria spp	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
	Penicillium spp	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
	Não identificado (sem estrutura de frutificação)	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
<b>Mesa cirúrgica</b>	Sem crescimento	9	75%	(42.84%, 93.31%)
	Exophiala spp	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
	Não identificado (sem estrutura de frutificação)	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)
	Cladophialophora spp	1	8.33%	(0.44%, 40.25%)

IC95% = Intervalo de 95% de confiança para proporção

**Fonte:** Dados do estudo.

## 6 DISCUSSÃO

O estudo em questão revelou a detecção de 138 colônias de bactérias e fungos em amostras oriundas das superfícies do ambiente da sala operatória, evidenciando uma diversidade microbiológica considerável. Esses agentes infecciosos variam em termos de características e impacto potencial.

As clínicas cirúrgicas com as taxas mais elevadas de ISC foram a ortopedia, com 21 casos de infecção, seguida pela neurocirurgia, com 19 casos, e a cirurgia vascular, com 17 casos. Vale ressaltar que, o hospital em questão realiza, em média, 880 cirurgias por mês, englobando uma ampla variedade de procedimentos. A ortopedia apresenta uma média mensal de 166 cirurgias, seguida pela neurocirurgia com uma média de 39 e a cirurgia vascular com uma média de 24.

O centro cirúrgico, um componente vital do ambiente hospitalar, enfrenta desafios consideráveis para fornecer serviços seguros e de alta qualidade, devido à complexidade intrínseca dos procedimentos realizados. Neste contexto, a presença de microrganismos patogênicos representa uma ameaça substancial à saúde dos pacientes, com potencial para desencadear infecções no local da cirurgia (Association of periOperative Registered Nurses, 2017; Associação Brasileira de Enfermeiros do Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização, 2021).

Bactérias são organismos onipresentes, capazes de colonizar uma ampla gama de superfícies e ambientes, desde locais abióticos até os corpos de seres vivos, onde contribuem para a composição da microbiota. Dentre elas, os *estafilococos coagulase-negativo*, pertencentes ao gênero *Staphylococcus*, são notáveis por sua presença tanto em ambientes cotidianos quanto em contextos clínicos, como salas operatórias (Pádua et al., 2018).

Isso destaca a necessidade de práticas rigorosas de controle de infecção para minimizar o risco de infecções oportunistas em pacientes vulneráveis, especialmente aqueles com feridas abertas ou portadores de dispositivos invasivos (Pádua et al., 2018).

Por outro lado, estas bactérias coexistem frequentemente de forma harmônica como comensais, particularmente na pele humana, desempenhando um papel crucial na manutenção da saúde e do equilíbrio da microbiota. Este relacionamento simbiótico exemplifica a interação mutuamente benéfica ou neutra que pode existir entre microrganismos e seus hospedeiros (Fukada; Iwakiri; Ozaki, 2008; Caovilla et al., 2016 ).

Em vista disso, em certas condições, como no caso do *Staphylococcus Aureus* principal representante dos *Staphylococcus coagulase-positivo*, a mudança de um

estado comensal para um estado patogênico é possível, aumentando o risco de doenças. Sua presença em particular na microbiota nasal, pode indicar um potencial para causar infecções se as condições permitirem sua proliferação e invasão (Vaz et al., 2021).

Consequentemente, embora a presença destas bactérias seja um fenômeno comum e muitas vezes inofensivo, a sua detecção em ambientes críticos como salas de operações exige atenção. Isso sublinha a importância de monitorar e controlar a carga microbiana nestes ambientes para prevenir infecções hospitalares (Cussolim et al., 2021).

Diante desses fatos, o risco de infecção é influenciado por uma série de fatores interconectados, que abrangem não somente a presença do microrganismo, mas também a quantidade presentes no ambiente, a condição de saúde do paciente e o tipo específico de procedimento cirúrgico realizado. Tal complexidade é particularmente preocupante no contexto da sala operatória, onde o potencial de infecções relacionadas a microrganismos específicos pode levar a consequências graves, aumentando significativamente a morbidade e mortalidade entre os pacientes (Associação Brasileira de Enfermeiros do Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização, 2021).

Ademais, as bactérias do gênero *Staphylococcus* são propensas a frequentes infecções cruzadas, ocorrendo tanto por vias aéreas quanto por contato direto com superfícies contaminadas, intermediadas pelas mãos dos profissionais de saúde. Elas também têm a habilidade de sobreviver em superfícies secas por períodos extensos, o que contribui para a persistência desses microrganismos no ambiente hospitalar (Vaz et al., 2021).

Diversos fatores de virulência promovem sua adesão aos componentes da matriz extracelular do hospedeiro, danificando células e protegendo a bactéria contra o sistema imunológico. Entre os fatores de patogenicidade destacam-se a produção de adenosinas e a capacidade de formar biofilmes (Apolinário, 2021).

Espécies do gênero *Micrococcus*, frequentemente identificadas na microbiota normal da pele, mucosa e orofaringe, exibem um perfil saprofítico e são geralmente consideradas inofensivas. Devido à ausência de informações conclusivas sobre sua virulência, essas bactérias são primariamente categorizadas como não patogênicas e raramente associadas a manifestações clínicas adversas (Pádua et al., 2018).

Contudo, em indivíduos com imunossupressão, *Micrococcus sp.* pode atuar como agente etiológico oportunistas, implicado em uma diversidade de infecções, incluindo bacteremia, complicações decorrentes de procedimentos de diálise peritoneal e hemodiálise, além de infecções associadas ao uso de cateteres venosos (Jupen et al., 2023).

Embora sua prevalência como patógeno seja relativamente baixa, constitui um risco potencial para pacientes imunocomprometidos ou aqueles com feridas cirúrgicas. Este gênero bacteriano é amplamente distribuído no meio ambiente, incluindo solos, águas, poeiras e uma variedade de superfícies, além de serem residentes habituais da pele e mucosas em humanos e outros mamíferos (Pádua et al., 2018).

Caracterizam-se como bactérias Gram-positivas, adquirindo uma coloração violeta após a aplicação da técnica de coloração de Gram, o que se deve à sua espessa parede celular rica em peptidoglicano. A presença dessas bactérias, frequentemente subestimada em ambientes clínicos, destaca a necessidade de uma estratégia de prevenção de infecções que aborde de maneira abrangente todos os potenciais agentes patogênicos, não limitando o foco apenas àqueles mais virulentos ou prevalentes (Apolinário, 2021).

Um estudo conduzido por Fukada et al. (2008) investigou a contaminação em salas de cirurgia, com ênfase na transmissão de patógenos por anestesistas. A pesquisa identificou uma predominância de bactérias *Staphylococcus coagulase-negativas* e *Bacillus sp.*, sugerindo que a prática de manuseio de equipamentos eletrônicos, como computadores, com luvas potencialmente contaminadas, pode representar um vetor significativo para a disseminação de microrganismos nos ambientes cirúrgicos. Este achado sublinha a importância de aderir a protocolos estritos de higiene e controle de infecção para mitigar o risco de contaminação cruzada durante procedimentos médicos.

As superfícies nos hospitais representam um risco menor de transmissão direta de infecções, mas um alto risco para contaminação cruzada secundária. Esse fenômeno ocorre quando as mãos dos profissionais de saúde entram em contato com superfícies e mobiliários contaminados, que podem, por sua vez, transferir agentes infecciosos para os pacientes e outros locais frequentemente manipulados (Dresch et al., 2018).

Nelson et al. (2006) conduziram uma investigação que detectou uma prevalência de 82,8% para *Staphylococcus coagulase-negativa* nos telefones e de 85% nos mouses e teclados de computadores situados em salas cirúrgicas. Em outro estudo, Custódio et al. (2009) examinaram as mãos de trabalhadores de saúde em um hospital privado em Itumbiara, Goiás, identificando uma prevalência de 44,5% para *Staphylococcus coagulase-negativa*. Este foi o microrganismo mais comumente encontrado, seguido por 40% de *Staphylococcus aureus*, 13,33% de *Enterococcus sp.*, e 2,22% de *Bacillus spp.*

Em 2010, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) lançou um manual intitulado "Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies", com o objetivo de aprimorar o cuidado indireto no sistema de saúde. Embora o

documento contribua significativamente para a segurança nos ambientes de saúde, ele enfatiza predominantemente a inspeção visual na avaliação da limpeza e desinfecção de superfícies (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2010).

É crucial destacar que a dependência exclusiva dessa abordagem pode ser subjetiva e insuficiente para determinar a presença de microrganismos, uma vez que não mensura a carga microbiana (Smith et al., 2013; Nascimento; Poveda; Monteiro, 2021).

Pesquisas recentes incorporaram métodos complementares, como a medição dos níveis de adenosina trifosfato (ATP) e culturas microbiológicas, junto à inspeção visual, para monitorar a limpeza de superfícies em salas operatórias (SO) antes e após os procedimentos de limpeza. Os resultados demonstraram que, embora 93,3% das áreas analisadas tenham sido visualmente consideradas limpas, testes adicionais revelaram altos níveis de ATP e a presença de microrganismos capazes de formar biofilmes, com o equipamento de anestesia apresentando a maior taxa de contaminação (Nascimento; Poveda; Monteiro, 2021).

Esse achado ressalta que a inspeção visual isolada pode oferecer uma falsa sensação de limpeza. Este estudo também destacou que mobiliários e equipamentos, considerados de alto contato manual devido à frequente manipulação no atendimento ao paciente, podem ser fontes significativas de microrganismos patogênicos. Reduzir a carga microbiana no ambiente da sala cirúrgica é essencial para minimizar o risco de contaminação da incisão cirúrgica e, por extensão, de infecções no local cirúrgico (Nascimento; Poveda; Monteiro, 2021).

Entre as potenciais fontes de contaminação ambiental estão a pele, cabelo e mãos dos profissionais de saúde, bem como elementos do ambiente físico, como a mesa cirúrgica e o aparelho de anestesia (Associação Brasileira de Enfermeiros do Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização, 2021; Silva; Silva; Viana, 2023).

Estudos mostraram que técnicas como a névoa/vapor de peróxido de hidrogênio e a água ozonizada podem ser eficazes na desinfecção de superfícies, contribuindo para a redução do risco de contaminação cruzada. No entanto, a eficácia dessas abordagens pode variar conforme a concentração e método de aplicação (Ali, 2016; Lima et al, 2022).

Além disso, a contaminação do ar em salas cirúrgicas climatizadas artificialmente é uma preocupação relevante, devido ao seu potencial impacto no surgimento ISC. A presença de microrganismos no ar pode levar à sua deposição direta na incisão ou em superfícies de equipamentos e instrumentais, facilitando a transferência para a ferida operatória (Pasquarella et al., 2020).

Os fungos anemófilos, microrganismos transportados pelo ar que incluem uma diversidade de gêneros e espécies, são conhecidos como contaminantes predominantes em ambientes fechados e climatizados artificialmente, como hospitais (Raghav et al., 2020).

Embora geralmente inofensivos para indivíduos saudáveis, para aqueles com sistemas imunológicos debilitados, certos fungos anemófilos, como *Aspergillus* e *Penicillium*, representam um risco significativo de infecções devido à sua capacidade alergênica e potencial oportunista (Alencar et al., 2019; Oliveira et al., 2020).

Diante da exogênese da maioria dessas infecções, adquiridas através dos sistemas de climatização, o Brasil estabeleceu legislação em 2003 para direcionar a qualidade do ar em ambientes artificialmente climatizados (Ministério da Saúde, 2003; Gonçalves et al., 2018).

Como patógenos humanos, espécies do gênero *Aspergillus* podem causar aspergilose em várias formas clínicas, além de estar associadas a um amplo espectro de outras infecções (López et al., 2021; Sathe et al., 2021; Abastabar et al., 2022).

*Penicillium*, identificado pela primeira vez em 1809 e pertencente ao filo *Ascomycota*, possui cerca de 483 espécies que habitam diferentes substratos. Algumas dessas espécies podem levar a infecções oportunistas em humanos, incluindo casos de infecções disseminadas e abscessos cerebrais em indivíduos com imunossupressão (Houbraken; Samson, 2011; Suehara; Silva, 2023).

*Cladosporium spp.*, um fungo demáceo que possui melanina em suas paredes celulares conferindo-lhes uma coloração escura, é significativamente implicado em doenças alérgicas sazonais e associado a infecções do sistema nervoso central (Gonçalves et al., 2018; Suehara; Silva, 2023).

Um estudo realizado em um hospital terciário em Pernambuco, Brasil, revelou o crescimento de 938 unidades formadoras de colônias (UFC), sendo *Aspergillus*, *Penicillium* e *Cladosporium* os gêneros mais prevalentes, o que é consistente com achados de estudos internacionais (Sobral, 2023; Masia et al., 2021; Sham et al., 2021; Firdaus; Farida; Hapsari, 2020).

Em outro estudo, realizado na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas, observou-se um aumento na colonização fúngica em períodos de baixa umidade, incluindo gêneros como *Penicillium spp* e *Aspergillus*, destacando a influência das condições ambientais na dispersão fúngica (Roland; Carvalho; Silva, 2021).

Esses estudos sublinham a importância do monitoramento ambiental de fungos filamentosos anemófilos para reduzir sua concentração em salas cirúrgicas e prevenir

infecções, recomendando a adoção de um protocolo padronizado para coleta e cultura de amostras em instituições hospitalares (Chang et al., 2014; Gonçalves et al., 2018).

Este estudo enfrentou limitações significativas que merecem destaque. Uma delas foi o aspecto financeiro, que pode restringir a amplitude e a profundidade da investigação, afetando desde a coleta de amostras até a análise de dados. Outra limitação pode ter sido não ter escolhido procedimentos cirúrgicos com um único tipo de classificação de potencial de contaminação cirúrgica.

A diversidade de procedimentos cirúrgicos poderia introduzir variáveis adicionais devido ao diferente potencial de classificação de contaminação. Essa variedade de contextos cirúrgicos pode dificultar a generalização dos resultados e a identificação de fontes específicas de contaminação bacteriana.

Apesar das limitações, este estudo oferece contribuições valiosas para o campo da saúde e segurança em ambientes cirúrgicos. Primeiramente, ele auxilia na identificação de vulnerabilidades no processo de preparação da sala cirúrgica, destacando áreas que requerem atenção e melhoria para minimizar o risco de infecções.

Adicionalmente, o estudo enriquece a literatura científica sobre controle de infecções em ambientes cirúrgicos, fornecendo dados e análises que podem fundamentar futuras pesquisas e intervenções.

O panorama delineado pela pesquisa pode ser instrumental na formulação de normas e diretrizes mais eficazes para o preparo do ambiente cirúrgico, bem como no desenvolvimento de programas de treinamento para equipes cirúrgicas. Estas iniciativas são essenciais para promover práticas seguras e reduzir a incidência de infecções nosocomiais, garantindo a segurança dos pacientes e a eficácia dos procedimentos cirúrgicos.

## 7 CONCLUSÕES

Com base nos resultados apresentados, conclui-se que o estudo proporcionou uma análise detalhada e abrangente da positividade de cultura em procedimentos cirúrgicos, considerando diversas variáveis como número da sala, clínica cirúrgica, classificação da cirurgia e período.

As cirurgias ortopédicas predominaram na clínica cirúrgica, enquanto os procedimentos limpos foram os mais frequentes em termos de classificação da cirurgia.

Quanto à positividade de cultura para bactérias, o foco apresentou maior frequência, seguido por mesa cirúrgica, instrumentação, paramentação e anestesia. Já para fungos, a mesa de paramentação liderou, seguida por aparelho de anestesia, mesa de instrumentação, foco e mesa cirúrgica.

Além disso, a análise estatística não revelou associações significativas entre as variáveis estudadas, seja por clínica cirúrgica, classificação da cirurgia ou período. Essa ausência de associações pode indicar que a presença de microrganismos nos diferentes componentes do ambiente cirúrgico não está diretamente relacionada a essas características específicas.

Em síntese, os resultados proporcionam insights sobre a distribuição e prevalência de microrganismos em superfícies de mobílias e equipamentos utilizados em procedimentos cirúrgicos, contribuindo para o entendimento da microbiologia nesse contexto. Essas informações são cruciais para o aprimoramento de práticas de controle de infecções, visando a segurança e a eficácia dos procedimentos cirúrgicos, bem como para o desenvolvimento de estratégias preventivas direcionadas.

## REFERÊNCIAS

ABASTABAR, M. et al. **Development of RFLP method for rapid differentiation of *Aspergillus flavus* and *Aspergillus oryzae*, two species with high importance in clinical and food microbiology.** J Mycol Med, v. 32, n. 3, 101274, 2022. DOI: 10.1016/j.mycmed.2022.101274.

ABADE, Keydilane Sampaio de Sousa. et al. **Prevenção de infecção de sítio cirúrgico em cirurgias ortopédicas: revisão integrativa.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, Ano 08, Ed.12, Vol. 02, pp. 61-78. Dezembro de 2023. ISSN: 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/infeccao-de-sitio-cirurgico>. DOI: 10.32749/[nucleodoconhecimento.com.br/saude/infeccao-de-sitio-cirurgico](https://www.nucleodoconhecimento.com.br/saude/infeccao-de-sitio-cirurgico).

ANA, C.; LIMA, I.; CARMONA, L.; LEITE, M.; DIAS DA SILVA, L. **A IMPORTÂNCIA DA LAVAGEM DAS MÃOS NO AMBIENTE HOSPITALAR.** Saúde e Sociedade , [S. l.] , v. 04, pág. 552–569, 2023. DOI: 10.51249/hs.v3i04.1600. Disponível em: <https://www.periodicojs.com.br/index.php/hs/article/view/1600>. Acesso em: 10 fev. 2024.

ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE ESTUDOS E CONTROLE DE INFECÇÃO HOSPITALAR. **Prevenção de infecção do sítio cirúrgico.** Coordenação de Alessandra Santana Destra, Angela Figueiredo Sola. 4. ed. rev. e ampl. São Paulo: APECIH, 2017.

ALENCAR, G. P. et al. **Bacterial, Fungal and Viral Infections in Surgical Site: Clinical, Diagnostic and Epidemiological Aspects.** J Health Sci, v. 21, n. 3, p. 219-24, 2019. DOI: 10.17921/2447-8938.2019v21n3p219-224.

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.

APOLINÁRIO, J. M. dos S. da S. (2021). **CARACTERÍSTICAS CLASSIFICAÇÃO E PATOGENICIDADE DO STAPHYLOCOCCUS AUREUS.** Revista Multidisciplinar Em Saúde, 2(2), 54. Disponível em: <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/remss/article/view/1211>. DOI: <https://doi.org/10.51161/remss/1211>.

ASSOCIATION OF PERIOPERATIVE REGISTERED NURSES - AORN. **Guidelines for perioperative practice.** Denver: AORN, 2017.

BEZAGIO, F. C.; FERREIRA, H. **Avaliação da desinfecção de superfícies inanimadas de unidades de internação de um hospital de fronteira.** Acta Biomedica Brasiliensia (2021) 12: 3-10. Disponível em: <https://www.actabiomedica.com.br/index.php/acta/article/view/561>. DOI: <https://doi.org/10.18571/acbm.211>.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Critérios Diagnósticos de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** Brasília: Anvisa, 2017.

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies**/Agência Nacional de Vigilância Sanitária. – Brasília: Anvisa, 2010. 116 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **Resolução nº 09, de 16 de janeiro de 2003**. Orientação técnica elaborada por grupo técnico assessor sobre padrões referenciais de qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo. Disponível em: file:///C:/Users/pc-pc/Desktop/RE0920031.pdf. Acesso em: 15 dez 2023.

BRITO, Wilker Sucupira Ferro; LIMA, Ronaldo Nunes. **APLICAÇÃO DO CHECKLIST DE CIRURGIA SEGURA EM CENTRO CIRÚRGICO**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 9, n. 7, p. 1369–1383, 2023. DOI: 10.51891/rease.v9i7.10714. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/10714>. Acesso em: 10 fev. 2024.

CAOVILLA, Jairo José; CHIOQUETTA, Sinara Guzzo; ANDREATTA Kéli T.; OLEKSINKI Clarissa; ANZOLIN Ana Paula; SIMONETTI Amauri Braga. **Análise microbiológica de terminais de computadores de um hospital de ensino do sul do Brasil**. J. Health Sci. Inst ; 34(3): 144-148, July-Sept. 2016. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-832843>>.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Procedure associated Module**. Surgical site infection. 2020. Disponível em: [www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscscurrent.pdf](http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscscurrent.pdf). Acesso em: 24 dez. 2023

CHANG, C. C. et al. **Diretrizes de consenso para implementação de processos de qualidade para prevenir doenças fúngicas invasivas e medidas de vigilância reforçadas durante obras de construção hospitalar, 2014**. Internal Medicine Journal, vol. 44, no. 12, pp. PMID:25482747, 2014. DOI: 10.1111/imj.12601.

COSTA, M. C. P. et al. **Micro-Organismos Isolados A Partir De Espécimes Clínicos De Centro Cirúrgico**. Revista Saúde e Desenvolvimento| vol.13, n.14, 2019.

CUSSOLIM, P. A. et al. **Mecanismos de Resistência do Staphylococcus Aureus a Antibióticos**. Revista Faculdades do Saber, v. 6, n. 12, 2021. Disponível em: <https://rfs.emnuvens.com.br/rfs/article/view/120>. Acesso em 19 dez 2023.

CUSTÓDIO, J; ALVES, J; SILVA, F. **Avaliação microbiológica das mãos de profissionais da saúde de um hospital particular de Itumbiara, Goiás**, v. 18, n. 1, 2009.

DALL'OLIO, L. et al. **Surveillance of Environmental and Procedural Measures of Infection Control in the Operating Theatre Setting**. International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 15, n. 1, 46, 2017. DOI: 10.3390/ijerph15010046.

DIAS, B. B.; SILVA, I. C. da; SANTOS, K. W. S. dos. **Incidentes e eventos adversos em unidade de terapia intensiva**. Pontífica Universidade Católica de Goiás, Goiânia, Goiás, 2020. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/1040>. Acesso em: 19 dez. 2023.

DRESCH, F. et al. **Contaminação de superfícies localizadas em unidades de terapia intensiva e salas de cirurgia: uma revisão sistemática da literatura.** Revista de Epidemiologia e Controle de Infecção, Santa Cruz do Sul. 2018; 8(1). Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5704/570463735005/html/>. Acesso em: 10 dez. 2023.

FERREIRA, A. P. et al. **Construction and validation of a booklet of perioperative orientation and patient safety.** Revista Gaúcha de Enfermagem, v. 43, p. e20210175, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2022.20210175.en>.

FIRDAUS, N. S.; FARIDA, H.; HAPSARI, R. **The existence of fungi and the effect of terminal cleansing on operating room airborne fungi.** JKD (Diponegoro Medical Journal), v. 9, n. 4, p. 343- 350, 2020. Doi: 10.14710/dmj.v9i4.27666.

FUKADA T, IWAKIRI H, OZAKI M. **Anaesthetists' role in computer keyboard contamination in an operating room.** J Hosp Infect. 2008;70(2):148-53

GARCIA, Zenia Tamara SANCHEZ et al . **Fundamentos teóricos de Florencia Nightingale sobre higiene de mãos. Apuntes para una reflexión en tiempos de COVID-19.** Medisur, Cienfuegos , v. 19, n. 5, p. 845-851, oct. 2021 . Disponible en <[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2021000500845&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2021000500845&lng=es&nrm=iso)>. accedido en 09 fev 2024. Epub 30-Oct-2021.

GONÇALVES, C. L. et al. **Airborne fungi in an intensive care unit.** Brazilian Journal of Biology, 78(2), 265-270, 2018.

HOUBRAKEN, J.; SAMSON, R. A. **Phylogeny of Penicillium and the segregation of Trichocomaceae into three families.** Studies in Mycology, v. 70, n. 1, p. 1-51, 2011. DOI: 10.3114/sim.2011.70.01.

JUPEN, G. A.; MONTES , E. G.; BAIL, L.; RICKLI, G. Ângelo F.; ITO, C. A. S. **Análise das infecções relacionadas à assistência à saúde e o consumo de antimicrobianos em uma Unidade de Terapia Intensiva neonatal.** Peer Review, [S. l.], v. 5, n. 23, p. 561–573, 2023. DOI: 10.53660/1349.prw2854. Disponível em: <http://peerw.org/index.php/journals/article/view/1349>. Acesso em: 16 mar. 2024.

LIMA, F. da S. et al. **Água ozonizada: uma nova proposta na desinfecção de superfícies em salas de cirurgias ortopédicas.** Revista Eletrônica Acervo Saúde, 15(2), e9588, 2022. DOI: 10.25248/reas.e9588.2022.

LÓPEZ, A. L. et al. **Aspergillus proliferans onychomycosis forming fungal masses.** Dermatología CMQ, v. 19, n. 2, 2021. Disponível em: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm2021/dcm212n.pdf>. Acesso em: 15 dez 2023.

MARQUES, A. T. et al. **Avaliação da técnica de higienização das mãos e sua relação com segurança do paciente.** Global Academic Nursing Journal, [S. l.], v. 2, n. Sup.4, p. e206, 2021. DOI: 10.5935/2675-5602.20200206. Disponível em: <https://globalacademicnursing.com/index.php/globacadnurs/article/view/281>. Acesso em: 10 fev. 2024.

MARTINS, Tatiana et al. **Intervenções de enfermagem para reduzir infecção do sítio cirúrgico em cirurgias potencialmente contaminadas: revisão integrativa.** ESTIMA, Brazilian Journal of Enterostomal Therapy, 2020. DOI: 10.30886/estima.v18.848\_PT.

MASIA, M. D. et al. **Microbial Monitoring as a Tool for Preventing Infectious Risk in the Operating Room: Results of 10 Years of Activity.** Atmosphere, v. 12, n. 1, p. 19, 2021. DOI: 10.3390/atmos12010019.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (MPSP). **O controle da infecção hospitalar no Estado de São Paulo.** São Paulo: Conselho Regional de Medicina do Estado de São Paulo, 2010. 164 p. Vários colaboradores.

MOTTA, R. de O. L. da .; OLIVEIRA, M. L. D.; AZEVEDO, S. L. D. . **Contribuição da Teoria Ambientalista de Florence Nightingale no controle das infecções hospitalares.** Revista Multidisciplinar em Saúde, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 112, 2021. DOI: 10.51161/rem/1524. Disponível em: <https://editoraime.com.br/revistas/index.php/rem/article/view/1524>. Acesso em: 10 fev. 2024.

NASCIMENTO, E. A. DA S.; POVEDA, V. DE B.; MONTEIRO, J.. **Evaluation of different monitoring methods of surface cleanliness in operating rooms.** Revista Brasileira de Enfermagem, v. 74, n. 3, p. e20201263, 2021.

NELSON, J.; BIVENSE, A.; SHINN, A.; WANZER, L.; KASPER, C. **Microbial Flora on Operating Room Telephones, Association of operating room nurses.** AORN Journal, v. 83, 2006, p. 607.

NIGHTINGALE, F. **Notas sobre enfermagem: o que é e o que não é.** Tradução de Amália Correa de Carvalho. São Paulo: Cortez; 1989.

OLIVEIRA, M. T. et al. **Risks associated with pathogenic fungi isolated from surgical centers, intensive care units, and materials sterilization center in hospitals. Risks associated with pathogenic fungi isolated from critical hospital áreas.** Med Mycol, v. 0, 1–6, 2020. DOI: 10.1093/mmy/myaa004.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Segundo desafio global para a segurança do paciente: cirurgias seguras salvam vidas.** Rio de Janeiro: Organização Pan-Americana da Saúde/Ministério da Saúde/Agência Nacional de Vigilância Sanitária; 2009. [Acesso 03 dez 2023]. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca\\_paciente\\_cirurgia\\_salva\\_manual.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/seguranca_paciente_cirurgia_salva_manual.pdf).

PÁDUA, D. G. de; SILVA, R. V. S. da; SILVA, J. M. da; MARTINS, C. C.; MENDES, E. C. B.; KOZUSNY-ANDREANI, D. I. **ANÁLISE DE CONTAMINAÇÃO EM SUPERFÍCIES INANIMADAS DE DIFERENTES SETORES DO HOSPITAL.** UNIFUNEC CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR, Santa Fé do Sul, São Paulo, v. 7, n. 9, 2019. DOI: 10.24980/rfcm.v7i9.3384. Disponível em: <https://seer.unifunec.edu.br/index.php/rfc/article/view/3384>.

PASQUARELLA, C. et al. **The influence of surgical staff behavior on air quality in a conventionally ventilated operating theatre during a simulated arthroplasty: a case**

**study at the University Hospital of Parma.** International Journal of Environmental Research and Public Health, v. 17, n. 452, p. 1-14, 2020. DOI: 10.3390/ijerph17020452.

PEREIRA, Hoberdan, Oliveira. **Fatores de Risco para Infecção do Sítio Cirúrgico, Hemotransfusão e Mortalidade em Pacientes Submetidos a Tratamento Cirúrgico de Fraturas em Membros Inferiores** [manuscrito]. Belo Horizonte: 2020. 94 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. Orientador: Marco Antônio Percope de Andrade. Área de concentração: Ciências da Saúde. Disponível em: <  
<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/35819/3/FATORES%20DE%20RISCO%20PARA%20INFEC%C3%87%C3%83O%20DO%20S%C3%8DTIO%20CIR%C3%9ARGICO.pdf>>.

PEREZ, Priscilla et al. **Door openings in the operating room are associated with increased environmental contamination.** American Journal of Infection Control, v. 46, n. 8, p. 954-956, 2018. ISSN 0196-6553. DOI: 10.1016/j.ajic.2018.03.005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196655318301561>.

RAGHAV, N. et al. **Enumeration and characterization of airborne microbial communities in an outdoor environment of the city of Taj, India.** Urban Climate, v. 32, 100596, 2020. DOI: 10.1016/j.uclim.2020.100596.

ROLAND, E. A.; CARVALHO, S. M. da S.; SILVA, M. I. L. da. **Caracterização da microbiota fúngica nas clínicas e centro cirúrgico da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).** v. 25 n. 19 (2021): BIUS Edição Especial de Abril/2021 v.25/n.º: 19.

SALES, W. B. et al. **Quantitativo microbiano em superfícies e equipamentos de uma unidade de pronto atendimento da Região Metropolitana de Curitiba – PR.** Revista Brasileira de Ciências da Saúde [Internet]. 5 de julho de 2023.

SATHE, N. et al. **Rare case of extensive aspergillosis of nose and paranasal sinuses with sinking orbit.** IP Journal of Surgery and Allied Sciences, v. 3, n. 4, p. 112–115, 2021. DOI: 10.18231/j.jsas.2021.025.

SHAM, N. M. et al. **Fungus and mycotoxins studies in hospital environment: A scoping review,** Build Environ, v. 193, p. 107626, 2021. Doi: 10.1016/j.buildenv.2021.107626.

SMITH, Eric B.; RAPHAEL, Ibrahim J.; MALTENFORT Mitchell G.; HONSAWEK Sittisak; DOLAN Kyle; YOUNKINS, Elizabeth A. **The Effect of Laminar Air Flow and Door Openings on Operating Room Contamination.** The Journal of Arthroplasty. Volume 28, Issue 9, 2013. Pages 1482-1485. ISSN 0883-5403.  
<https://doi.org/10.1016/j.arth.2013.06.012>.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883540313004257>)

SILVA, A. P. da; SILVA, P. G.; VIANA, T. C. T. **INFECÇÃO DE SÍTIO CIRÚRGICO EM PACIENTES SUBMETIDOS A CIRURGIAS ORTOPÉDICAS: UM ESTUDO DE REVISÃO INTEGRATIVA.** Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences , [S. l.], v. 5, n. 5, p. 3874–3898, 2023. DOI: 10.36557/2674-8169.2023v5n5p3874-3898. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/958>. Acesso em: 16 fev. 2024.

SILVA, Rafael Henrique; GATTI, Marcia Aparecida Nuevo. **Segurança do paciente e**

**cirurgia segura: uma revisão integrativa.** VITTALLE - Revista de Ciências da Saúde, [S. l.], v. 32, n. 2, p. 121–130, 2020. DOI: 10.14295/vittalle.v32i2.9697. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/9697>. Acesso em: 9 fev. 2024.

SOBRAL, Laureana de Vasconcelos. **Fungos anemófilos de ambiente hospitalar: perfil de suscetibilidade antifúngica e alergenicidade.** Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Biociências. Programa de Pós-Graduação em Biologia de Fungos, Recife, 2023.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA (SBA). **Complicações e eventos adversos em anestesia** [recurso eletrônico]. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2020.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO (SOBECC). **Práticas recomendadas: centro cirúrgico, recuperação pós-anestésica e centro de material e esterilização.** 8ª ed. São Paulo: SOBECC, 2021.

SOUSA, Á. F. L. DE et al.. **Late postoperative complications in surgical patients: an integrative review.** Revista Brasileira de Enfermagem, v. 73, n. 5, p. e20190290, 2020.

SUEHARA, Marcelo Batista; SILVA, Mayara Cristina Pinto da. **Prevalência de fungos anemófilos no Brasil e a correlação com doenças respiratórias e infecções fúngicas.** Ciência & Saúde Coletiva [online]. v. 28, n. 11 [Acessado 21 Dezembro 2023], pp. 3289-3300. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-812320232811.08302022>.

VAZ, D. W. N., et al. **Avaliação microbiológica dos leitos cirúrgicos de um hospital público oncológico da região norte do Brasil.** Research, Society and Development, v. 10, n.1, e16610111602, 2021 (CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i1.11602>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/11602/10408>. Acessado em: 09 dez. 2023.

VOLLSET, Stein Emil. 1993. **“Confidence Intervals for a Binomial Proportion.”** Statistics in Medicine 12 (9): 809–24. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/sim.4780120902>.

WOHRLEY, J.D.; BARTLETT, A.H. (2019). **O papel do ambiente e da colonização nas infecções relacionadas à assistência à saúde.** Em: McNeil, J., Campbell, J., Crews, J. (eds) Healthcare-Associated Infections in Children. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-98122-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-98122-2_2)

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.  
WIJAYAWARDENE, N.N. et al. **Outline of fungi and fungus-like taxa.** Mycosphere, v. 11, n. 1, p. 1060-1456, 2020. DOI: 10.5943/mycosphere/11/1/8.

ZANGIROLAMI-RAIMUNDO, Juliana; ECHEIMBERG, Jorge de Oliveira; LEONE, Claudio. **Tópicos de metodologia de pesquisa: Estudos de corte transversal.** J. Hum. Growth Dev., São Paulo, v. 28, n. 3, p. 356-360, 2018. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-12822018000300017&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-12822018000300017&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 19 fev. 2024.

<http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.152198>.

## ANEXOS ANEXO A

### Autorização da Instituição do Estudo



Hospital Universitário  
Diretoria Superintendente  
**PARECER Nº694**  
**PROCESSO Nº20311435-4.2023**

À Pesquisadora

**Amanda Corrêa Rocha Bortoli**

Considerando o Projeto de pesquisa com o título: "**Contaminação Ambiental da Sala Operatória-Análise do Perfil Microbiológico e Redução Pós Limpeza Concorrente**" apresentado a esse Hospital Universitário, estando vinculado ao Departamento de Enfermagem do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Londrina.

Considerando o parecer favorável apresentado nas instâncias administrativas que envolvem a realização do estudo.

Informamos que o nosso **parecer é favorável** à realização do projeto acima nominado, resguardando-se o atendimento da legislação vigente.

Atendendo a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde o projeto deverá ser analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UEL (CEP/UDEL) para posterior operacionalização.

Para acesso ao prontuário eletrônico o pesquisador (a) deverá dirigir-se a essa Comissão para registro de senha de consulta sendo obrigatório apresentar cópia do parecer de aprovação do CEP/UDEL.

Conforme **Ofício Circular da Diretoria Superintendente do HU nº214/2015**, a cópia do parecer de aprovação do CEP/UDEL também deverá ser apresentado à Chefia/ou Gerente das unidades envolvidas antes do início da coleta de dados.

Solicitamos que uma vez realizado o estudo, uma cópia seja apresentada a esta Diretoria, para ciência e divulgação.

Em 05/05/2023

**Enfa. Dra. Vivian Biazon El Reda Feijó**  
Diretora Superintendente do HU.

Campus Universitário: Rodovia Celso Garcia Cid (PR 445), Km 380 - Fone (43) 3371-4000 - PABX - Fax 3328-4440 - Caixa Postal 6001 - CEP 86051-980 - Internet <http://www.uel.br>  
LONDRINA - PARANÁ - BRASIL

Form. Código 11.764 - Formato A4 (210x297)

Assinatura Avançada realizada por: **Vivian Biazon El Reda Feijó (XXX.262.338-XX)** em 08/05/2023 16:14 Local: UEL/HU/DS. Inserido ao protocolo **20.311.435-4** por: **Maria Aparecida Ramalho de Oliveira** em: 05/05/2023 15:59. Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: <https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código: **4f3191041bc2bde6d7a1ed0acc0bdd8**.



Documento: **PARECER\_694\_203114354.2023\_AMANDACORREARROCHABORTOLI.pdf**.

Assinatura Avançada realizada por: **Vivian Biazon El Reda Feijo (XXX.262.338-XX)** em 08/05/2023 16:14 Local: UEL/HU/DS.

Inserido ao protocolo **20.311.435-4** por: **Maria Aparecida Ramalho de Oliveira** em: 05/05/2023 15:59.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:  
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:  
**4f3191041bc2bde6d7a1ed8acc0bdd8**.

## ANEXO B

## Parecer Consubstanciados



Continuação do Parecer: 6.194.177

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_2115381.pdf	04/07/2023 22:24:39		Aceito
Outros	cartaconfiridadecep.pdf	04/07/2023 22:23:53	Amanda Corrêa Rocha Bortoli	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	pendenciasCEP.docx	04/07/2023 22:23:11	Amanda Corrêa Rocha Bortoli	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoMestradoAmandaCep.doc	04/07/2023 22:22:28	Amanda Corrêa Rocha Bortoli	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMAcep.docx	04/07/2023 22:22:01	Amanda Corrêa Rocha Bortoli	Aceito
Declaração de Pesquisadores	coparticipante.pdf	04/07/2023 22:21:37	Amanda Corrêa Rocha Bortoli	Aceito
Declaração de concordância	Processoaprovadohu.pdf	15/05/2023 20:19:26	Amanda Corrêa Rocha Bortoli	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TermodeConfidencialidadeeSigilo.doc	05/04/2023 22:16:34	Amanda Corrêa Rocha Bortoli	Aceito
Folha de Rosto	folhaderostomestrado.pdf	05/04/2023 21:57:56	Amanda Corrêa Rocha Bortoli	Aceito
Orçamento	orcamento.docx	02/04/2023 16:09:26	Amanda Corrêa Rocha Bortoli	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

LONDRINA, 20 de Julho de 2023

**Assinado por:**

**Adriana Lourenço Soares Russo  
(Coordenador(a))**

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-970

Telefone: (43)3371-5455

E-mail: cep268@uel.br